Das Maagsche Orgel-System

Ein Beitrag zum Orgelbau in der Schweiz

von Emil Bächtold



Der Erfinder Max Maag im Alter von 60 Jahren

Das Maagsche Orgel-System

Ein Beitrag zum Orgelbau in der Schweiz
von Emil Bächtold

Inhaltsverzeichnis:

Seite

Einleitung

Als Verfasser der vorliegenden Schrift war ich von 1953 bis 1960, das heisst während den sieben letzten Lebensjahren des genialen Zürcher Ingenieurs Dr.Ing. h.c. Max Maag, sein engster Mitarbeiter bei der Weiterentwicklung seines Orgel-Systems. Ich bin nach dem Tod seines Sohnes und des Orgelbauers Heinrich Dörig der letzte Überlebende, der mit allen Belangen des Maag-Systems noch völlig vertraut ist. Ferner standen mir sämtliche Maagschen Schriften zur Orgel, also auch die Patentanmeldungen, zur Verfügung.

Nach meiner Auffassung ist Maag der Erste und Einzige, der die technischen Probleme der Orgel richtig gesehen hat, und unter den Erfindern von Windladen- und Traktursystemen der Einzige, der nicht nur technische Verbesserungen, sondern auch klangliche Qualität angestrebt hat. Seine Lösungen sind an sich genial. Sie waren aber noch nicht fabrikationsreif. Maags Erkenntnisse und die bisherigen Erfahrungen mit dem Maag-System enthalten aber so viel Wissenswertes, dass ich es für richtig halte, meine diesbezüglichen Kenntnisse schriftlich niederzulegen. Darin werde ich auch von verschiedene Orgelbauern bestärkt. Ich werde nicht nur über die positiven Aspekte der Maagschen Orgelerfindungen berichten, sondern auch in aller Offenheit über Konstruktionsfehler, Fabrikationsprobleme, Rückschläge und Misserfolge. Auch zur Frage einer möglichen Zukunft des Maag-Systems werde ich mich äussern und auch meine Auffassungen über herkömmliche Traktur- und Ladensysteme darlegen. Ich bin kein Physiker und werde zweifellos Dinge sagen, die zu beweisen oder zu widerlegen wären. Ich hoffe aber dazu beizutragen, dass die theoretischen Grundlagen des Orgelbaus endlich auf eine wissenschaftliche Basis gestellt werden.

An dieser Stelle sind zwei hartnäckige und sehr verbreitete Missverständnisse richtig zu stellen.

1. Die meisten Kritiker von Maag-Orgeln betrachten Transmissionen und Verlängerungen als das Wesentliche des Maag-Systems, was nicht zutrifft. Transmissionen wurden schon früher gebaut und Maag ist keineswegs ihr Erfinder. Das Wesentliche des Maag-Systems sind die «mit dem Wind» sich öffnenden, elektropneumatisch gesteuerten Ventile, mit denen der Orgelbauer für jede einzelne Pfeife und jeden einzelnen Mixturchor die Geschwindigkeit des Druckanstiegs und den Winddruck regulieren kann.

2. Die "Max Maag Zahnräderfabrik" im Hardquartier in Zürich gründete Maag im Jahre 1913. Im Jahre 1912 hatte er sein erstes Patent über ein «Verfahren zur Erzeugung von Volventenverzahnung beliebiger Teilung und Eingriffswinkel» angemeldet. Dieses und weitere Patente bilden die Grundlage für die weltbekannte Maag-Verzahnung. In der Zahnräderfabrik wurde diese Erfindung ausgewertet.

Als Folge der schweren Wirtschaftskrise in den Zwanziger-Jahren ist Maag 1927 aus der Zahnräderfirma ausgetreten. Von diesem Zeitpunkt an hatte er kaum noch Beziehungen zu diesem Unternehmen.

Im Jahre 1936 trat Maag mit dem Bau der Orgel in der reformierten Kirche in Zürich-Oerlikon zum ersten Mal mit seinem Orgel-System an die Öffentlichkeit. Es bestanden aber nie Beziehungen irgendwelcher Art zwischen der "Maag Zahnräder AG" und dem "Orgelbau Maag, Oerlikon" und zur 1959 gegründeten "Orgelbau Maag AG Zürich". Diesen Unternehmungen gemeinsam ist ausschliesslich die Persönlichkeit des Erfinders.

Über die Persönlichkeit des Erfinders Max Maag orientiert Anhang I.
Über die berufliche Tätigkeit des Verfassers der vorliegenden Schrift orientiert Anhang II.

Zürich, im Februar 1994

Literatur: Die Maagschen Schriften zur Orgel und seine Orgelpatente. Sie wurden mir durch Frau Trudy Maag, der Schwiegertochter des Erfinders zum Eigentum übergeben und befinden sich im Musikwissenschaftlichen Institut der Universität Zürich.

Handbuch der Orgelkunde von Winfried Ellerhorst
1936 Verlagsanstalt Benziger & Co AG. Einsiedeln (Schweiz)

Theorie und Praxis des Orgelbaues von J.G. Töpfer
herausgegeben von Max Allhin, Faksimile-Ausgabe Frits Knuf 1972

Der Zürcher Ingenieur Max Maag und die Orgel

Max Maag (1883 - 1960) kam schon früh mit der Orgel in Berührung. Als Gymnasiast nahm er Orgelunterricht beim damaligen Grossmünster-Organisten Paul Hintermann, und als Student des Polytechnikums (heute ETH) versah er in der Dorfkirche Zürich-Schwamendingen auf einem Pedalharmonium den Orgeldienst. Er pflegte zu sagen: "Wer einmal mit der Orgel verbunden war, kommt nicht mehr von ihr los."

Frühe Orgelpatente

Schon in den zwanziger-Jahren befasste sich Maag mit den technischen Problemen der Orgel. In seinem Nachlass findet sich ein ab 3. Februar 1922 gültiges deutsches Reichspatent für eine pneumatische Traktur für Tasteninstrumente. Es folgen:

Anmeldung No. 29661: "Verfahren zur Regulierung des Luftdruckes in mit dem Druckraum von Tastenventilen in Verbindung stehenden Hohlräumen."

Anmeldung No. 29662: "Vorrichtung zur pneumatischen Betätigung der Jalousien von Schwellkasten in Orgeln und orgelähnlichen Instrumenten."

Anmeldung No. 29663: "Pneumatische Traktur für Orgeln und orgelähnliche Instrumente zur vom Fingerdruck des Spielers abhängigen Regulierung der den Tongebern zugeführten Luftmenge."

Anmeldung 29664: "Federlose pneumatische Traktur für Orgeln und orgelähnliche Instrumente zur Regulierung der den Tongebern zugeführten Luftmengen durch den Fingerdruck."

Anmeldung No. 29665: "Elektropneumatische Traktur für Orgeln und orgelähnliche Instrumente". "Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektropneumatische Traktur für Orgeln und orgelähnliche Instrumente. Der wesentliche Unterschied gegenüber bisher bekannten Vorrichtungen dieser Art besteht darin, dass der Relaisstromkreis einen veränderlichen Widerstand enthält, welcher durch die Taste betätigt wird, und dass beim Loslassen der Taste nur eine Stromschwächung, nicht aber ein Stromunterbruch stattfindet. Die neue Traktur kann sowohl für Orgeln mit gewöhnlichen Pfeifen, als auch für solche mit regulierbarem Luftzufluss verwendet werden, bei denen es sich um die Nuancierung des Tonansatzes, die Veränderung der Tonstärke oder die sukzessive Ansprache von mit einer Taste verbundenen und gleichzeitig gezogenen Registern handelt, wie dies in meinen diesbezüglichen Patentschriften ausführlich beschrieben ist."

Auf dem Umschlag steht: "Schw. Patentanmeldungen Maag betr. Orgel. Herrn Th. Kuhn Männedorf zur Einsicht überreicht am 16. Juli 1924. M. Maag." Eine Antwort ist nicht erhalten. Th. Kuhn war damals schon sehr alt und krank. Er war besorgt um den Weiterbestand seiner Firma und mit der Gründung einer Aktiengesellschaft beschäftigt. [Auskunft von Dr. Friedrich Jakob, dem derzeitigen Direktor der Firma Kuhn.]

Aus dem Jahre 1922 sind zwei Patente für eine neuartige Tonerzeugung erhalten, das erste gültig ab 1. Januar. "Einrichtung zur tönenden Wiedergabe von Schallkurven." Der Ton wurde durch Anblasen eines gezackten Bandes erzeugt und in einen Trichter geleitet. Ab 10. Dezember war ein zweites Patent gültig: "Tongeber nach Patent 367934 zur Erzeugung von Tönen von unveränderlicher Tonhöhe. Zusatz zum Patent 367934." Der Ton wurde durch einen gelochten, als Sirenenscheibe ausgebildeten Schallkurventräger erzeugt. Maag erzählte mir oft von der einzigartigen Schönheit dieser Töne und der erstaunlich prompten Ansprache auch der tiefsten Basstöne. Der Schwachpunkt seiner oben beschriebenen Trakturen mit Regulierung der Luftmenge durch den Fingerdruck sind die Schwankungen der Tonhöhe, die vor allem bei Labialpfeifen durch Veränderung des Luftdrucks entstehen. Der neue Tonerzeuger ist darum die Voraussetzung für "Ein neues Expressiv-Tasteninstrument", das Maag bauen wollte. Er definiert: "Unter Expressivität eines Instrumentes versteht man die Fähigkeit desselben, jeden Ton im Belieben des Spielers liegenden veränderlichen Stärke und Klangfarbe erklingen zu lassen." Maag beschreibt das Instrument auf elf grossformatigen Seiten in Maschinenschrift. Der Schluss lautet: "Die von mir allein getragenen bisherigen Kosten waren so erheblich, dass die Weiterführung der Arbeit, speziell der nun notwendige Bau eines Demonstrationsinstrumentes, meine finanziellen Kräfte übersteigt. Es liegt mir daher daran, einen kapitalkräftigen Interessenten zu finden, welcher mir die noch nötigen Mittel für die Fortführung der Arbeit, zur Bestreitung der Patentkosten und vor allem für den Bau eines Demonstrationsinstrumentes zur Verfügung stellen kann." Maag schrieb von einer Summe von 60'000, 80'000, allerhöchstens 100'000 Franken. Die Beschreibung dieses Instrumentes ist nicht datiert. Sie dürfte um 1923 entstanden sein. Ich erwähne diese kühne Erfindung um darzutun, dass sich Maag auch mit grundlegend neuen Möglichkeiten befasst hat.

Anfangs der dreissiger Jahre wurde Maag von seinem Schwiegersohn, dem hervorragenden Zürcher Organisten und Pianisten Alfred Baum (1904 - 1993) auf die technischen Probleme der Orgel aufmerksam gemacht. Dessen Klagen über die Unzulänglichkeiten der pneumatischen und elektropneumatischen Systeme veranlassten Maag, sich mit den technischen und klanglichen Problemen der Orgel erneut auseinander zu setzen.

Das Resultat ist das nach ihm benannte Maagsche Orgel-System. Seine wesentliche Neuerung ist das sich mit dem Wind öffnende, elektropneumatisch gesteuerte Einzelventil für jede Pfeife, bzw. jeden Mixturchor, mit welchem der Intonateur die Geschwindigkeit des Druckanstiegs und den Winddruck je nach den Erfordernissen der verschiedenartigen Pfeifen regulieren kann.

Ich werde im Folgenden die theoretischen Grundlagen, die Konstruktion und die Entwicklung des Maag-Systems, wie auch seine Geschichte darlegen. Ein Abschnitt wird einer möglichen Zukunft des Maagschen Orgel-Systems gewidmet sein.

Einige Merkmale der Orgel

---

1. Unter 'Orgel' verstehe ich eine Pfeifenorgel mit zwei oder mehr Manualen mit 56, 58 oder 61 Tönen und einem Pedal mit 30 oder 32 Tönen, mit mehreren freien Kombinationen und ähnlichen Registrierhilfen. Mindestens eines der Nebenmanuale soll ein Schwellwerk sein.

2. Die Orgel ist das einzige Instrument, das ein Mensch nicht allein spielen kann. Er braucht zur Erzeugung des Orgelwindes eine Hilfskraft in Form eines oder mehrerer Kalkanten oder eines Gebläsemotors.

3. Die Orgel ist das einzige Instrument, bei welchem der Spieler den Ton nicht durch seine Muskelkraft erzeugt. Er gibt mit Hilfe eines Mechanismus, der sogenannten Traktur, lediglich Gebläsewind frei, der von einer Hilfskraft erzeugt wird.

4. Mit Ausnahme des Hammerklaviers ist die Orgel das einzige Musikinstrument, bei welchem der Spieler weder in einem direkten noch in einem indirekten Berührungskontakt mit dem Tonerzeuger steht. Die Tonerzeuger der Orgel sind Labial- und Zungenpfeifen. Diaphone, Glockenspiele und dergleichen gehören zu den seltenen Ausnahmen.
   In direktem Berührungskontakt mit dem Tonerzeuger stehen die Bläser mit den Lippen, die Spieler von Zupfinstrumenten ohne Plektron und die Streicher beim Pizzicato-Spiel mit den Fingerspitzen. In indirektem Kontakt mit dem Tonerzeuger stehen die Streicher mit dem Bogen, die Spieler einiger Zupfinstrumente mit dem Plektron, die Cembalisten und die Klavichordspieler durch eine Mechanik. Beim Hammerklavier wird der tonerzeugende Hammer auf dem Tastenweg ausgelöst. Er hat in diesem Moment jene Geschwindigkeit, von welcher die Stärke des Tones abhängt. Der Spieler begleitet den Hammer mit der Mechanik also nicht bis zur Saite. Bei den Perkussionsinstrumenten ist der Kontakt des Spielers mit dem Tonerzeuger mehrheitlich indirekt. Bei Orgeln mit mechanischer Traktur steht der Spieler in einem indirekten Kontakt mit den Ventilen, nicht aber mit den Pfeifen. Bei Orgeln mit Barkerhebel steht er in indirektem Kontakt mit dem Einlassventil zum Zugbalg, nicht aber zum Pfeifenventil oder zur Pfeife. Bei Orgeln mit röhrenpneumatischer Traktur steht er in indirektem Kontakt mit dem Einlassventil zur Rohrleitung. Bei Orgeln mit elektrischer oder elektropneumatischer Traktur steht der Spieler in indirekter Berührung mit dem elektrischen Kontakt. Bei kontaktloser elektrischer Traktur findet weder ein direkter noch ein indirekter Berührungskontakt statt.

5. Ein wesentliches Merkmal der Orgel ist der gerade, weder in seiner Stärke noch in seiner Farbe variierbare Verlauf des Tons. Eine 'Belebung' des Pfeifentons bewirkt der Tremulant durch mechanisch erzeugte Schwankungen der Windzufuhr, oder das akustische Phänomen der Schwebung, welche durch kleine Differenzen der Tonhöhe von gleichzeitig erklingenden Pfeifen entsteht. (Die etwas zu hoch oder zu tief gestimmten Register heissen: Voix céleste. Unda maris, Voce umana oder Schwebung.) Schwellungen ohne Veränderung der Registrierung können durch öffnen oder schliessen von Jalousien vor einem Kasten erzielt werden, in welchem die Pfeifen eines Teilwerks der Orgel stehen. (Schwellwerk, Récit expressif, Swell.)

6. Auf der Orgel kann mit den Tasten weder die Klangfarbe noch die Lautstärke verändert werden. Sollen Töne von verschiedener Farbe oder Stärke gleichzeitig erklingen, müssen sie mit verschiedenen Registern auf verschiedenen Klaviaturen gespielt werden, das heisst auf zwei Manualen oder Manual und Pedal. Sehr häufig ist der gleichzeitige Einsatz von drei Klangfarben im Triospiel auf zwei Manualen und Pedal. Der gleichzeitige Einsatz von vier Klangfarben durch Spiel auf drei Manualen und Pedal ist sehr selten. (Maag plante in den zwanziger Jahren den Bau eines expressiven Tasteninstrumentes, bei welchem man auf einem Manual durch verschieden starken Tastendruck gleichzeitig Töne von verschiedener Stärke spielen und Schwellungen ausführen kann. Siehe unter 'Frühe Orgelpatente'.)

7. Ein überaus wichtiges Merkmal der Orgel ist, dass ihre Töne, das Spiel mit einem Register ausgenommen, nicht von einer einzigen Pfeife erzeugt werden, sondern nach Wahl des Spielers von mehreren Pfeifen von verschiedener Farbe, Stärke und Tonhöhe. Ferner weist die Orgel künstliche Obertöne auf, was synthetische Klangfarben ermöglicht. Dazu gehören die nur der Orgel eigenen Klangfarben wie Nazard, Sesquialtera, Cornett und das 'Plein jeu' mit seinen Mixturen. Dem Klang der Grundstimmen, den 8'-Registern, welche wie auf dem Klavier nur die geschriebenen Noten hören lassen, werden zur Aufhellung und Färbung des Klanges Register hinzugefügt, welche nicht den Grundton, sondern eine seiner Oktaven, die Duodezime oder eine ihrer Oktaven, oder den fünften Teilton, die Terz, erklingen lassen. Auch Register, welche höhere ungerade Teiltöne erklingen lassen, wie Septime und None oder – sehr selten – noch höhere, wurden gebaut.

8. Der Orgelspieler beherrscht mit den Tasten ausschliesslich den *Zeitpunkt* der Ventilöffnung und des Ventilverschlusses. Lautstärke, Klangfarbe, Ansprache und Absprache der Pfeifen sind bei jeder Orgel und bei jedem Traktur- und Ladensystem durch den Bau des Instrumentes gegeben. Sie können wohl vom Orgelbauer, nicht aber vom Orgelspieler verändert werden. (Auf die angebliche Variierbarkeit der Ansprache bei mechanischer Traktur komme ich weiter unten zurück.) Bei gegebener Registrierung kann auf der Orgel der einzelne Ton nur kürzer oder länger und früher oder später gespielt werden. Auf dieser Tatsache beruhen die verschiedenen Spielarten wie Legato, Tenuto, Portato, Staccato und Leggiero, wie auch die Kombination derselben bei der Arti

kulation und der Phrasierung. Hinzu kommen alle Modifikationen der zeitlichen Abfolge der Töne, das heisst: Das Tempo, streng metrisches Spiel, Agogik, Tempo rubato, Jeu inégal, Ritardando, Accelerando und die Deklamation als Mischung von Inegalität und Artikulation.
Die Anwendung dieser vielfältigen Nuancierungsmöglichkeiten ist mit jeder Traktur möglich, welche sehr schnelle Tonrepetitionen erlaubt, das heisst, bei welcher die Ventile nicht länger offen sind, als sich die Tasten unter der Leerlaufzone befinden und bei welcher nicht eine zu schwere oder zu leichte Spielart oder ein harter Druckpunkt die Tätigkeit der Finger behindert. Als Mass für den Tastenwiderstand kann gelten, dass das Gewicht einer Hand genügen muss, um einen fünfstimmigen Akkord auszuhalten. Erfordert das Aushalten von Tönen oder Akkorden Muskeldruck, ist die Tätigkeit der Finger paralysiert und die feineren Spielarten werden unausführbar.
Diese hohen Ansprüche erfüllt unter den herkömmlichen Traktursystemen eine gut regulierte Röhrenpneumatik am besten. Der Grund liegt darin, dass bei diesem System nur sehr geringe Massen bewegt werden müssen, und dass es am wenigsten bewegliche Teile aufweist. Für den Spieler hat dieses System den Nachteil der Verzögerung der Ventilöffnung und des Ventilverschlusses, was sich aber, wenn sich diese in Grenzen hält, durch Übung und Gewöhnung überwinden lässt. Gerne erinnere ich mich an das fein artikulierte Spiel, welches Organisten aus der Schule von Karl Straube auf pneumatischen Orgeln hören liessen. Absolute Präzision bei sauberer Ansprache gab es nur auf Maag-Orgeln mit Membran- oder Kolbenventilen. Auf den 'Anschlag' bei mechanischer Traktur und auf die Ansprache bei Schleifladen komme ich weiter unten zurück.

Maags Weg zum mit dem Wind sich öffnenden und regulierbaren Einzelventil für jede Pfeife

---

Anfangs der dreissiger Jahre begann der Orgelbau sich nicht nur in Bezug auf Disposition und Klang an den Orgeln des 17. und 18. Jahrhunderts zu orientieren, sondern auch an historischen technischen Systemen. Dies begann (anfänglich gegen den Widerstand der Orgelbauer) mit der Abwendung von der damals gebräuchlichen Taschenlade und der Rückkehr zur Schleiflade. Die Traktur blieb zunächst elektropneumatisch und war in Wirklichkeit ein elektrisch gesteuerter Barkerhebel. (Berner Münster, Pauluskirche und Neumünster in Zürich neben vielen anderen.) Die Rückkehr zur mechanischen Traktur erfolgte erst in den fünfziger Jahren.

Die Rückkehr zur Schleiflade wurde neben der Verschmelzungstheorie hauptsächlich damit begründet, dass die in der Tonkanzelle zwischen dem Ventil und den Pfeifen befindliche Luft eine Polsterwirkung gegen den explosiv erfolgenden Windeintritt durch die gegen den Wind aufplatzenden Schwanzventile ausübe, was einen weichen, vokalischen Tonansatz bewirke. Diese laienhafte Annahme ist nie bewiesen, aber wenige Jahre später durch die sogenannte Vollwindintonation gründlich widerlegt worden. Die Vollwindmode war aber nur von kurzer Dauer.

Maag hat die Luftpolstertheorie nie nachgeprüft. Er hat lediglich darauf hingewiesen, dass auf einer Kanzelle Pfeifen mit verschieden langer Einschwingdauer stehen, und dass die Schleiflade mit ihrem Gruppenventil nur einen einzigen Wert des Druckanstiegs liefern kann. Die Luftpolstertheorie erweckte aber bei Maag die Vermutung, dass die Geschwindigkeit des Druckanstiegs die Pfeifenansprache beeinflussen könnte. Er machte die folgenden Versuche:

1. Er steigerte den Anblasedruck für eine Labialpfeife sehr langsam von Null bis auf den Vollklangwert (z.B. während 10 Sekunden). Zunächst entstanden in der Pfeife sogenannte Schneiden- oder Maultöne, deren Tonhöhe vom momentanen Druck und von der Aufschnitthöhe, nicht aber von der Pfeifenlänge abhängig ist. Bei etwa einem Viertel des Vollklangdruckes setzte dann der Grundton der Pfeife schwach und beträchtlich zu tief ein. Bei weiterer Drucksteigerung wächst die Tonstärke und es treten die ersten Obertöne schwach hinzu, bei gleichzeitiger allmählicher Steigung der Tonhöhe, bis diese bei erreichtem Enddruck korrekt und der Klang der Pfeife voll ausgebildet ist. Wird der Druck darüber hinaus weiter gesteigert, wird der Ton immer lauter und höher bis er schliesslich schrill klingend bei offenen Pfeifen in die Oktave und bei gedeckten in die Duodezime überschlägt.

2. Lässt man den Anblasedruck schneller anwachsen, so dass er z.B. in einer Sekunde von Null auf den Endwert ansteigt, erscheinen keine Maultöne mehr und der schwach einsetzende Grundton ist von Anfang an erheblich weniger zu tief als beim Versuch 1, bis er nach einer für jede Pfeife verschiedenen Druckanstiegs-Geschwindigkeit von Anfang an prompt, sauber und in richtiger Tonhöhe anspricht.

3. Steigert man die Druckanstiegs-Geschwindigkeit noch weiter, spricht die Pfeife nicht mehr mit dem Grundton, sondern mit einem Gemisch von Obertönen, dem sogenannten Spuckgeräusch an, und der Grundton erscheint mit Verzögerung. (Bei der Schleiflade, mit ihren explosiv gegen den Wind aufplatzenden Schwanzventilen, entsteht im Moment der Ventilöffnung in der Kanzelle ein Überdruck, der Spuckgeräusche verursacht.)
   Bei gedeckten Pfeifen ist dieser Vorton, wie das Spuckgeräusch auch genannt worden ist, vor allem die Terz, welche aber um einen halben Ton zu hoch erscheint. Spielt man z.B. mit Gedeckt 8' den Ton c', hört man dem Grundton voraus f''', das heisst, die Ansprache der Pfeife wäre um einen Halbton zu hoch, wenn nicht der Vorton die sofortige Ansprache des Grundtons verhindern würde. Bei offenen Pfeifen ist der Vorton meistens die Doppeloktave, welche ebenfalls um einen Halbton zu hoch erscheint. Spielt man z.B. mit Principal 8' den Ton c', hört man dem Grundton voraus cis'''. Spuckgeräusche können nur bei Labialpfeifen auftreten. Zungenpfeifen sprechen immer mit dem Grundton an.

Aus den geschilderten Versuchen ergibt sich das von Maag *empirisch gefundene Gesetz, dass die Tonhöhe einer angeblasenen Labialpfeife während der Einschwingdauer nicht vom momentanen Druck des Anblasewindes abhängt, sondern von der Geschwindigkeit, mit welcher dieser Druck von Null auf seinen Endwert ansteigt.*

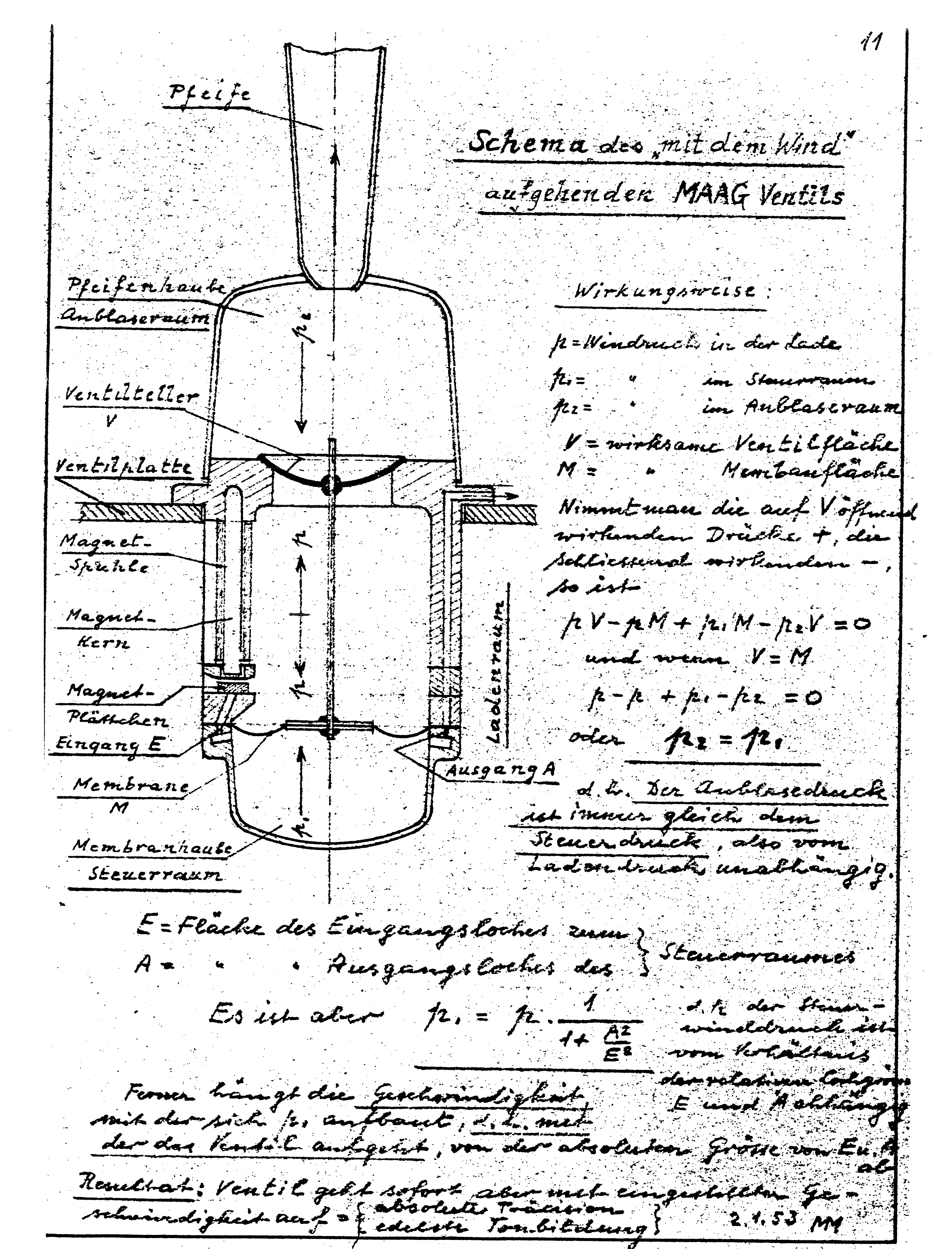
Es ging also darum, ein Ventil zu konstruieren, dessen Öffnungsgeschwindigkeit regulierbar ist, was bei windbelasteten Ventilen, die sich 'gegen den Wind' öffnen praktisch nicht möglich ist. Maag hatte den genialen Einfall, das Ventil nicht 'gegen den Wind', sondern *'mit dem Wind'* aufgehen zu lassen, wodurch seine Öffnungs-Geschwindigkeit beherrschbar wurde. Das Ventil wird also durch den Wind nicht zugedrückt, sondern nach oben geblasen. Die ursprüngliche Lösung war das 'mit dem Wind' sich öffnende elektropneumatisch gesteuerte Membranventil für jede einzelne Pfeife, bzw. für jeden Mixturchor. Dieses ermöglicht dem Intonateur nicht nur die Regulierung der Öffnungs-Geschwindigkeit, sondern auch die Dosierung des Winddrucks durch Veränderung der Hubhöhe des Ventiltellers, was eine weitere Intonierhilfe darstellt.

Die Funktion des Membranventils

Die Funktion des nebenstehend abgebildeten Membranventils ist folgende: Bei laufendem Gebläse würde der Winddruck P in der Kastenlade den leichten Ventilteller aus Aluminium nach oben blasen, wenn er nicht durch die Membrane M, auf welche P ebenfalls wirkt, zugehalten würde. Die Pfeile zeigen die Druckrichtungen des Windes an. (Die Fläche zwischen dem Ventilteller und der Membrane ist kein geschlossener Raum, sonder Teil des Ladenraums.) Das geringe Gewicht des Ventiltellers, der Membrane und des beide verbindenden Drahtes mit Befestigungsvorrichtung der Membrane, wirken in schliessendem Sinne. Wird nun unter der Membrane ein Druck aufgebaut, ist das Gleichgewicht des auf die Membrane und auf den Ventilteller wirkenden Ladendrucks aufgehoben, der Ventilteller wird emporgehoben und es entsteht im Anblaseraum ein Druck, der die Pfeife zum Klingen bringt. Wie Maag in der Formel darlegt, ist P 2 unter der Pfeife gleich P 1 im Steuerraum, also vom Ladendruck unabhängig.

Der Druck im Steuerraum entsteht dadurch, dass Magnetspule und Magnetkern das Magnetplättchen hochziehen, so dass durch den Eingang E Wind in den Steuerraum strömt, welcher durch den Ausgang A ins Freie entweichen kann. E und A können durch nicht gezeichnete Regulierschrauben vergrössert oder verkleinert werden. (Die Regulierschrauben sind auf der Zeichnung des Kolbenventils gut sichtbar eingezeichnet.) Sind A und E gleich gross, beträgt der Druck im Steuerraum – und damit auch im Anblaseraum – die Hälfte des Ladendrucks. Maag wählte Ladendrücke zwischen 100 und 150 mm. Wird E vergrössert oder A verkleinert, erhöht sich der Druck im Steuerraum und umgekehrt. Der Druck im Steuerraum und damit auch im Anblaseraum ist darum von der *relativen* Grösse von E und A abhängig.

Die Geschwindigkeit, mit welcher sich P 1 und P 2 aufbauen ist von der *absoluten* Grösse von E und A abhängig. Sind beide klein, öffnet sich das Ventil langsam. Sind sie gross, öffnet sich das Ventil schnell. Der Intonateur kann also mit diesem Ventil für jede Pfeife einen beliebigen Winddruck zwischen Null und dem Ladendruck einregulieren und die Öffnungsgeschwindigkeit des Ventils der Einschwingdauer der betreffenden Pfeife anpassen. Er erreicht damit eine saubere Ansprache, bei welcher der Einsatz des Grundtons nicht durch Vortöne verzögert wird. Ein sanfter und kontinuierlicher Druckanstieg führt also nicht zu einer Verzögerung, sondern zu einer Beschleunigung der Ansprache des Grundtons. Dabei handelt es sich um kleinste Bruchteile einer Sekunde, so dass eine sehr schnelle Repetition von Tönen gewahrt bleibt.


Schema des „mit dem Wind" aufgehenden MAAG Ventils
Pfeife
Pfeifenhaube
Anblaseraum
Ventilteller V
Ventilplatte
Magnet-Spuhle
Magnet-Kern
Magnet-Plättchen
Eingang E
Membrane M
Membranhaube
Steuerraum
Ausgang A
Ladenraum
p_2
p
p_1
Wirkungsweise:
p = Winddruck in der Lade
p_1 = " im Steuerraum
p_2 = " im Anblaseraum
V = wirksame Ventilfläche
M = " Membanfläche
Nimmt man die auf V öffnend wirkenden Drücke +, die schliessend wirkenden −, so ist
$pV - pM + p_1M - p_2V = 0$
und wenn $V = M$
$p - p + p_1 - p_2 = 0$
oder $p_2 = p_1$
d. h. Der Anblasedruck ist immer gleich dem Steuerdruck, also vom Ladendruck unabhängig.
E = Fläche des Eingangsloches zum
A = " " Ausgangsloches des
Steuerraumes
Es ist aber $p_1 = p \cdot \frac{1}{1 + \frac{A^2}{E^2}}$
d. h. der Steuerwinddruck ist vom Verhältnis der relativen Lochgrösse E und A abhängig
Ferner hängt die Geschwindigkeit mit der sich p_1 aufbaut, d. h. mit der das Ventil aufgeht, von der absoluten Grösse von E u. A ab
Resultat: Ventil geht sofort aber mit eingestellter Geschwindigkeit auf = { absolute Präcision edelste Tonbildung }
2.1.53 MM

Die Metallteile der Ventile sind aus Spritzguss, einer Zinklegierung, hergestellt. Für die Membrane verwendete Maag ein sehr dünnes Simili-Leder. Ursprünglich wollte er das Ventil frei schwebend gestalten. Da aber Leder klimaempfindlich ist, musste er den Ventilteller arretieren. (Möglicherweise gibt es heute Kunststoffe, die auf Feuchtigkeits- und Temperaturschwankungen nicht empfindlich sind.) Die Arretiervorrichtung war eine kleine Brücke aus Messing über dem Ventilteller, mit einer Regulierschraube in der Mitte. Diese fixierte den Ventilhub auch bei klimabedingten Schwankungen der Membranfunktion, so dass der Winddruck und damit die Stimmung konstant blieb. Die Arretiervorrichtung benutzte Maag auch, um die Ansprache der grössten Pfeifen, selbst bei kurzem Anschlag, zu gewährleisten. Er regulierte das Ventil auf grossen Hub und reduzierte dann mit der Regulierschraube den Druck auf den gewünschten Wert. Das hatte zur Folge, dass sich der zu hohe Druck im Steuerraum verzögert abbaute, wodurch das Ventil etwas länger offen blieb als der Tastenkontakt geschlossen war, so dass grosse Pfeifen auch bei kurzem Tastendruck mit dem Grundton ansprachen. Die geringfügige Verlangsamung der Absprache fiel praktisch nicht ins Gewicht. Maag nannte diese Massnahme "Haltepunkt geben".

Das Ventil wurde in vier Grössen hergestellt. Die grössten Pfeifen eines offenen 16' brauchten zwei 'Vierer'. Für die kleinsten Pfeifen war das Membranventil nicht verwendbar. Bei den kleinsten der 'Einerventile' betrug der Hub des Ventiltellers nur noch 1/10 mm. Kleiner war es nicht mehr fabrizierbar. Für die kleinsten Pfeifen konstruierte Maag ein systemfremdes Ventil, bei welchem ein Eisenplättchen gegen den Wind und gegen eine kleine Blattfeder von einem Magneten hochgezogen wurde. Der Druck konnte mit einem verstellbaren Nagelkopf reguliert werden, nicht aber die Öffnungsgeschwindigkeit. Da sich ein niedriger Winddruck auf die Ansprache günstig auswirkt, konnte der Druckanstieg auch für die kleinsten Pfeifen indirekt doch reguliert werden. Auch die relativ langen Füsse kleinster Pfeifen wirken sich auf den Druckanstieg vorteilhaft aus. Trotzdem die Konstruktion des 'Nullerventils' geradezu primitiv war, hat es doch viele Störungen verursacht.

Maag hat das Membranventil in folgenden Orgeln eingesetzt: In den reformierten Kirchen Zürich-Oerlikon, Lufingen, Hedingen, alte Kirche Witikon, Kirchgemeindehaus Zürich-Affoltern, im Kirchgemeindehaus Schwamendingen, in seiner Hausorgel und in einem Privathaus in Ostermundigen.

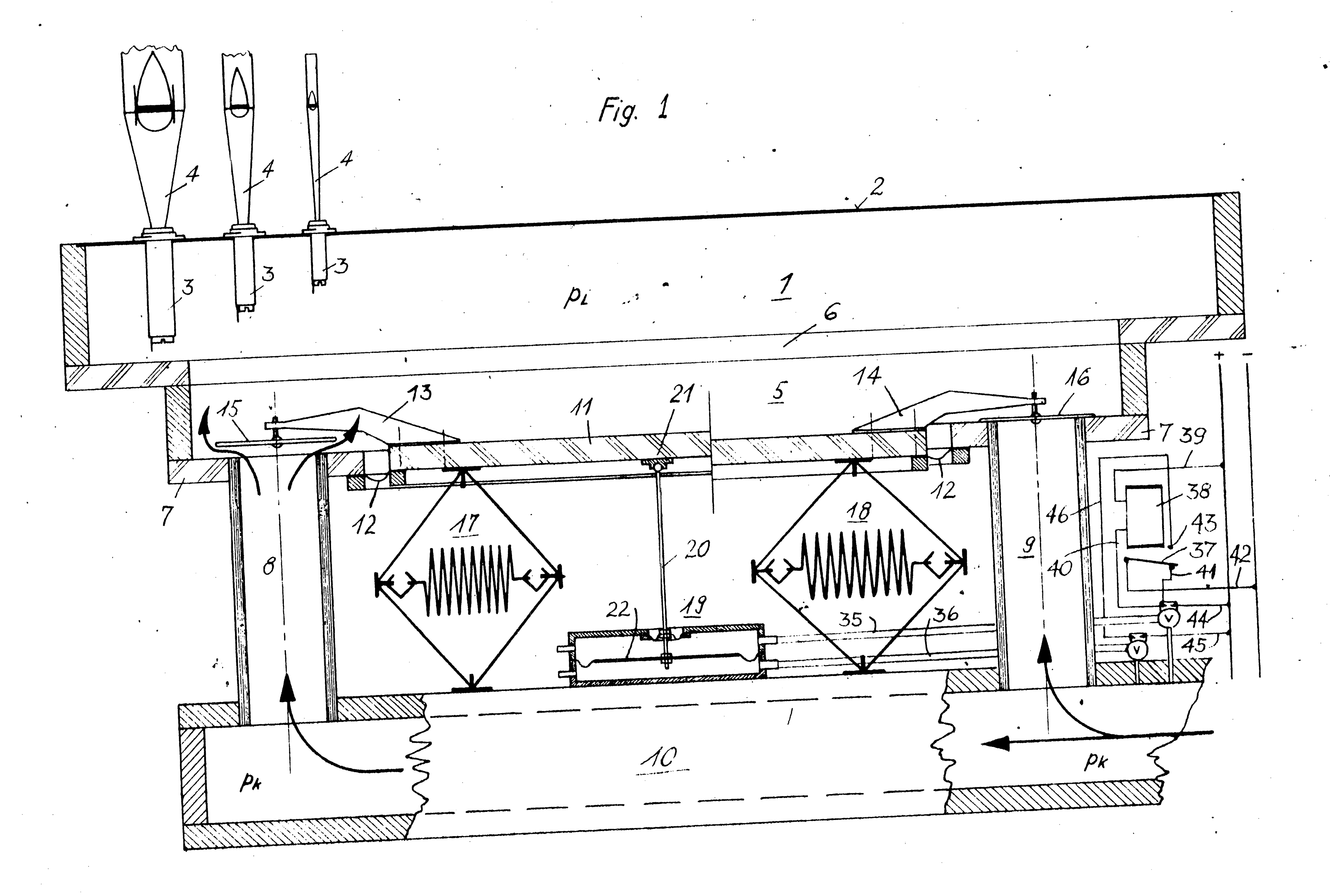
Der Maagsche Regulierbalg von 1936

Bis etwa 1840 war die Windstössigkeit, neben der mechanischen Traktur, das grösste Sorgenkind der Orgelbauer und Organisten. Trotzdem Cavaillé-Coll schon in der Mitte des letzten Jahrhunderts mit dem Barkerhebel und leistungsfähigen Regulatoren beide Probleme gelöst hatte, machte die Windstössigkeit den Orgelbauern noch in den dreissiger Jahren schwer zu schaffen. So war das dritte Manual der alten Tonhalleorgel arg windstössig. (Baujahre 1927 und 1939.) Im Jahre 1938 brachte ein Orgelbauer in einer zweimanualigen elektropneumatischen Schleifladenorgel sieben Bälge an !

Als Ursachen der Windstössigkeit bezeichnete Maag die Windkanäle und die Balggewichte. Werden Tasten niedergedrückt, öffnen sich Ventile und es entweicht durch die Pfeifen Wind ins Freie. Dadurch entsteht im Windkasten ein Druckabfall. Bis sich dieser durch die Kanäle dem Balg mitgeteilt hat, und bis der Balg mit seinen trägen Gewichten reagiert, ist der Windstoss bereits hörbar. Es ging also darum, die Kanäle zwischen den Windladen und den Regulierbälgen, wie auch die Balggewichte wegzulassen. Maag löste das Problem mit dem in der nebenstehenden Zeichnung dargestellten Regulierbalg. Maag beschreibt den Balg wie folgt: "Auf der Deckelplatte 2 der Kastenlade 1 sind die Ventile 3 der Orgelpfeifen 4 aufgeschraubt. Werden diese Ventile 3 von nicht näher gezeichneten Vorrichtungen geöffnet, dann werden die Orgelpfeifen angeblasen. Im Boden 6 der Kastenlade 1 ist ein Windkasten 5 angebaut, der durch zwei in seinen Boden 7 eingelassene Rohre 8 und 9 mit einem Windkanal 10 in Verbindung steht, der seinen Wind von einem nicht gezeigten Gebläse erhält. Der Boden 7 des Windkastens 5 ist mit einer Öffnung versehen, in der sich eine waagrechte Schwimmerplatte 11 befindet, die mit dem Rand der Öffnung durch eine Ledermanschette 12 verbunden ist. Die Schwimmerplatte 11 kann sich daher in der Öffnung des Bodens 7 des Windkastens 5 frei auf und ab bewegen. Sie kann auch kleine seitliche Bewegungen und Kippbewegungen ausführen.

Auf der Schwimmerplatte 11 sind zwei Halter 13 und 14 aufgeschraubt, die je einen über den Rand der Platte 11 hinweg bis über den Boden 7 ragenden Arm haben, an dessen Ende ein Deckel 15, bzw. 16, gelenkig befestigt ist. Dieser Deckel befindet sich über dem oberen Ende des Rohres 8 bzw. 9 und schliesst dadurch die im Ladenboden angebrachte Windzuführungsöffnung ab. Die linke Hälfte der Fig. 1 zeigt den Deckel 15 in geöffneter, die rechte Hälfte aber den Deckel 16 in geschlossener Lage. (Die Schwimmerplatte 11 ist in Wirklichkeit zwischen den Zahlen 21 und **5** nicht unterbrochen. Maag wollte beide Stellungen der Deckel 15 und 16 in **einer** Zeichnung darstellen.)

Die Schwimmerplatte 11 wird von zwei Federsystemen 17 und 18 gestützt, die sich ihrerseits auf dem Windkanal 10 abstützen. Solange das Gebläse ausgeschaltet ist, drücken diese Federsysteme 17 und 18 die Schwimmerplatte 11 nach oben, wie in Fig. 1 links gezeigt. Wird das Gebläse eingeschaltet, so tritt der Wind aus dem Kanal 10 durch die infolge Anhebens der Deckel 15 und 16 offenen Rohre 8 und 9 in die Windlade 1. Dort wird daher der Druck auf den Wert p_L erhöht. Dieser auf die Oberseite der Platte 11 wirkende Druck drückt die Schwimmerplatte abwärts, bis die Deckel 15 und 16 auf den



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
+
-
V
p_L
p_K

Fig. 1

Mündungen der Rohre 8 und 9 aufliegen und ihrerseits die Schwimmerplatte 11 tragen. Wird jetzt gespielt, so strömt durch die Ventile 3 Wind in die Pfeifen 4 und es entsteht in der Lade 1 ein Druckabfall, der aber sofort dadurch wieder ausgeglichen wird, dass die Federsysteme 17 und 18 die Platte 11 wieder anheben, wodurch die Rohre 8 und 9 wieder geöffnet werden und neuen Wind in die Lade leiten, bis der dort herrschende Druck wieder auf den Wert p_L gestiegen ist und auf die Oberseite der Schwimmerplatte 11 eine Kraft ausübt, die der Kraft des Federsystems das Gleichgewicht hält. Je nach der Grösse der jeweiligen Windentnahme aus der Lade 1 stellt sich also die Schwimmerplatte 11 so ein, dass die von ihr getragenen Deckel 15 und 16 eine Luftmenge einströmen lassen, die der durch die Ventile 3 ausströmenden Menge entspricht."

Bei nicht laufendem Gebläse wird die Schwimmerplatte 11 durch zwei Spiralfedern 17 und 18 nach oben gedrückt. Um der beim Dehnen einer Feder linear zunehmenden Spannung entgegenzuwirken, brachte Maag die Spiralfedern waagrecht in Pantographen an, deren seitliche Ausdehnung beim Abplatten gegenüber der senkrechten Verkürzung kleiner wird, so dass der Widerstand an jeder Stelle auf dem Weg der Schwimmerplatte gleich bleibt. Diese kompensierende Wirkung der Pantographen ist regulierbar. (Es ist sogar möglich, mit diesem System eine Überkompensation zu erzielen, so dass der Ladendruck bei zunehmendem Windverbrauch nicht nur konstant bleibt, sondern ansteigt. Von dieser Möglichkeit wurde selbstverständlich nie Gebrauch gemacht.) Es ist noch nachzutragen, dass die sich hebende Schwimmerplatte den ersten Windverbrauch sofort nachschiebt und gleichzeitig die Deckel 15 und 16 öffnet. Die Funktion des beschriebenen Regulierbalgs ist so präzis, dass er jeden Kanaltremulanten annulliert. Maag konstruierte einen Tremulanten, der die Balgplatte bewegt. Kurze Beschreibung siehe weiter unten.

Maag brachte in allen Orgeln unmittelbar nach dem Gebläse einen Hauptbalg an, so dass die Funktion der Regulatoren für die einzelnen Laden auf einem einheitlichen Winddruck basierte.

Maag junior teilte mir mit, dass sein Vater die Druckregulierung in der Windlade ursprünglich mit einem grossen Membranventil bewerkstelligen wollte. Erst als sich diese Lösung als undurchführbar erwies, konstruierte er, offenbar kurz vor dem Bau der Orgel in Oerlikon, den Maagschen Regulierbalg, den er damals nicht patentieren liess. Darum war es möglich, dass andere Orgelbauer die Maagsche Erfindung stillschweigend kopieren konnten, wenn auch in etwas abgewandelter Form. Sie liessen bei ihren 'Ladenschwimmern' die Pantographen weg und verwendeten weiche Blattfedern, sogenannte Harmoniumfedern. Weich ist eine lange Feder, deren Widerstand auf einer bestimmten Wegstrecke nur wenig zunimmt. Hart ist dagegen eine kurze Feder, deren Widerstand auf der gleichen Wegstrecke erheblich zunimmt. Eine Zunahme des Widerstandes findet aber in jedem Falle statt, und darum kompensieren die 'Ladenschwimmer', mit weichen Federn den Druckabfall nur annähernd.

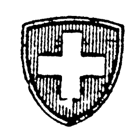
Der Maagsche Regulierbalg wurde zum ersten Mal im Jahre 1936 in der Orgel in Oerlikon angewendet. Die Deckel der Windzufuhröffnungen wurden ursprünglich durch Ärmchen getragen, die an einer Welle befestigt waren, welche in der Ladenwand gelagert war. (Siehe weiter unten die Zeichnung der Konstruktion des Maagschen Balges für Schleifladen.) Da dieses Gestänge Verschmutzungen ausgesetzt war, die Reibung verursachten, meldete Maag seinen Balg im Jahre 1959 ohne dieses Gestänge erneut zum Patent an. Die Klappen 15 und 16 verursachten anfänglich Störungen, bis ihnen Maag junior konische Form gab. Probleme bot auch der Beginn der Öffnung dieser Klappen. Sie verschwanden, sobald eine kleine Strömung im Gange war. Um diese herbeizuführen, machte der Schreibende den Vorschlag, etwas Wind aus der Lade in den Ansaugstutzen des Gebläses abzuleiten.

Der Maagsche Regulierbalg für Schleifladen

Auf meine Anregung gelangte der Orgelbauer Metzler senior mit der Frage an Maag, ob sein Regulierbalg auch für Schleifladen gebaut werden könnte. Maag entwickelte dafür eine etwas veränderte Konstruktion, schrieb für Metzler die folgende Patentschrift und erteilte ihm im Jahre 1949 für Fr. 1'000.-- die Lizenz für seinen eigenen Gebrauch. Die der Patentschrift beigefügte Zeichnung zeigt die Konstruktion des Maagschen Balges für Schleifladen. Man beachte, dass darin das oben erwähnte Gestänge noch vorhanden ist. Dieser Regulierbalg findet sich in der Grossmünsterorgel in Zürich, in der Orgel in Zürich-Unterstrass, in der Schaffhauser Münsterorgel und in kleineren Schleifladenorgeln.

17

Nr. 264330 **Nr. 264330**



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 3. Januar 1950 Klasse **53 a**

Gesuch eingereicht: 28. Februar 1948, 20 Uhr. — Patent eingetragen: 15. Oktober 1949.

HAUPTPATENT

Metzler & Co., Dietikon (Zürich, Schweiz).

Einrichtung zur Regulierung des Luftdruckes in der Windkammer an Orgeln.

Gegenstand vorliegender Erfindung ist eine Einrichtung zur Regulierung des Luftdruckes in der Windkammer an Orgeln, die sich dadurch auszeichnet, daß eine einerseits dem in der Windkammer wirkenden Luftdruck ausgesetzte Regulierplatte, deren Bewegung auf das Lufteinlaßventil der Windkammer übertragen wird, anderseits durch mindestens eine auf der der Windkammer abgekehrten Seite der Regulierplatte und parallel zu dieser angeordnete und über sich auf diese und ein Widerlager abstützende Spreizplatten wirkende Feder, deren Spannung zum Verändern des Druckes in der Windkammer verstellbar ist, belastet ist.

Dabei kann die die Bewegung der Regulierplatte auf das Lufteinlaßventil übertragende Einrichtung eine in der Windkammer in Konsolen gelagerte Welle aufweisen, auf der mit ihr fest verbundene Kurbeln angeordnet sind, an denen einerseits die Regulierplatte und anderseits das Lufteinlaßventil gelenkig befestigt sind.

Bei einer weiteren Ausführungsform kann das Widerlager gegen die ihm gegenüberliegende, die Öffnung für die Regulierplatte enthaltende Wand der Windkammer durch in ihrer Länge einstellbare Bolzen abgestützt sein, womit sich eine zusätzliche Einstellbarkeit der Regulierplatte ergibt.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand in einer beispielsweisen Ausführungsform dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Windlade mit Windkammer und Regulierplatte,

Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie I—I der Fig. 1 und

Fig. 3 einen Querschnitt nach der Linie II—II der Fig. 1.

1 ist die Windlade, 2 die Windkammer mit ihrem Lufteintrittsventil 3 und 4 dessen Luftzufuhrleitung. 5 sind die Luftaustrittskanäle aus der Windkammer 2 zu den nicht gezeichneten Pfeifen. 6 ist die Öffnung in der Windkammer 2, welche durch die bewegliche, mittels einer Manschette 8 eingesetzte Regulierplatte 7 abgeschlossen ist.

9 ist das Widerlager, das gegen die ihm gegenüberliegende Wand der Windkammer mit Schrauben 11 und 11′ abgestützt ist. Diese Schrauben können durch Muttern 10 und 10′ in ihrer Länge eingestellt werden. 12 und 12′ sowie 13 und 13′ sind die Halter für die Spreizplatten 15, zwischen denen die Feder 16 in einstellbaren Bolzen 14 und 14′, die sich in den Haltern 13 und 13′ verstellen lassen, eingespannt ist.

17 sind die auf der gegen die Windkammer 2 zu gerichteten Seite der Regulierplatte 7 befestigten Gelenke, die mit den an den Kurbeln 21 befestigten Gelenken 18 verbunden sind. Diese Kurbeln 21 sind starr mit der in Konsolen 19 gelagerten Welle 20 verbunden. Eine weitere auf der Welle 20 auch starr befestigte Kurbel 22 ist an ein am Lufteintrittsventil befestigtes Gelenk 23 angeklinkt und öffnet oder schließt dieses je nach

welcher Richtung die Welle 20 durch die Bewegung der Regulierplatte 7 gedreht wird.

PATENTANSPRUCH:

Einrichtung zur Regulierung des Luftdruckes in der Windkammer an Orgeln, dadurch gekennzeichnet, daß eine einerseits dem in der Windkammer wirkenden Luftdruck ausgesetzte Regulierplatte, deren Bewegung auf das Lufteinlaßventil der Windkammer übertragen wird, anderseits durch mindestens eine auf der der Windkammer abgekehrten Seite der Regulierplatte und parallel zu dieser angeordnete und über sich auf diese und ein Widerlager abstützende Spreizplatte wirkende Feder, deren Spannung zum Verändern des Druckes in der Windkammer verstellbar ist, belastet ist.

UNTERANSPRÜCHE:

1. Einrichtung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die die Bewegung der Regulierplatte auf das Lufteinlaßventil übertragende Einrichtung eine in der Windkammer in Konsolen gelagerte Welle aufweist, auf der mit ihr fest verbundene Kurbeln angeordnet sind, an denen einerseits die Regulierplatte und anderseits das Lufteinlaßventil gelenkig befestigt sind.

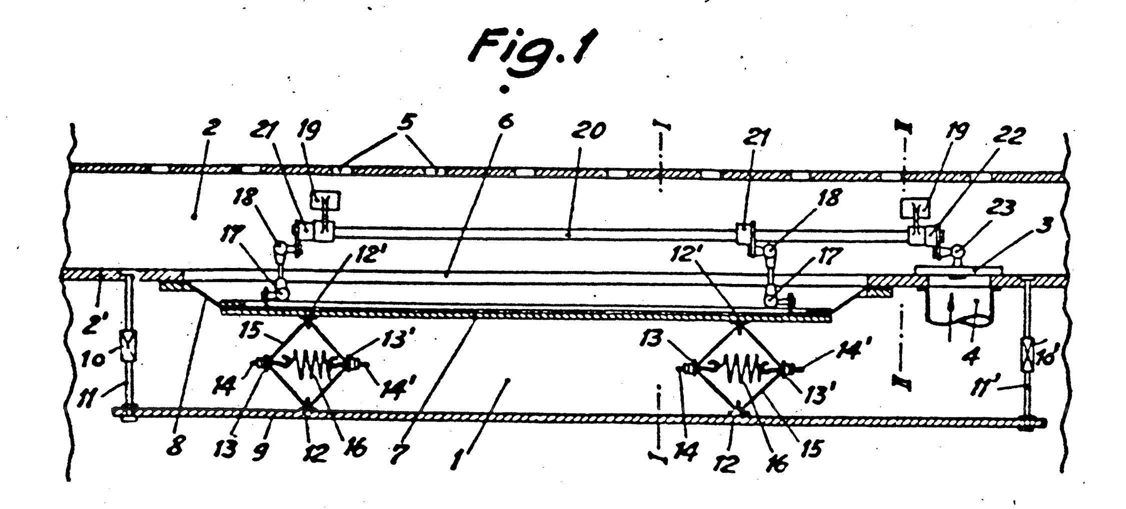
2. Einrichtung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager gegen die ihm gegenüberliegende, die Öffnung für die Regulierplatte enthaltende Wand der Windkammer durch in ihrer Länge einstellbare Bolzen abgestützt ist, womit sich eine zusätzliche Einstellbarkeit der Regulierplatte ergibt.

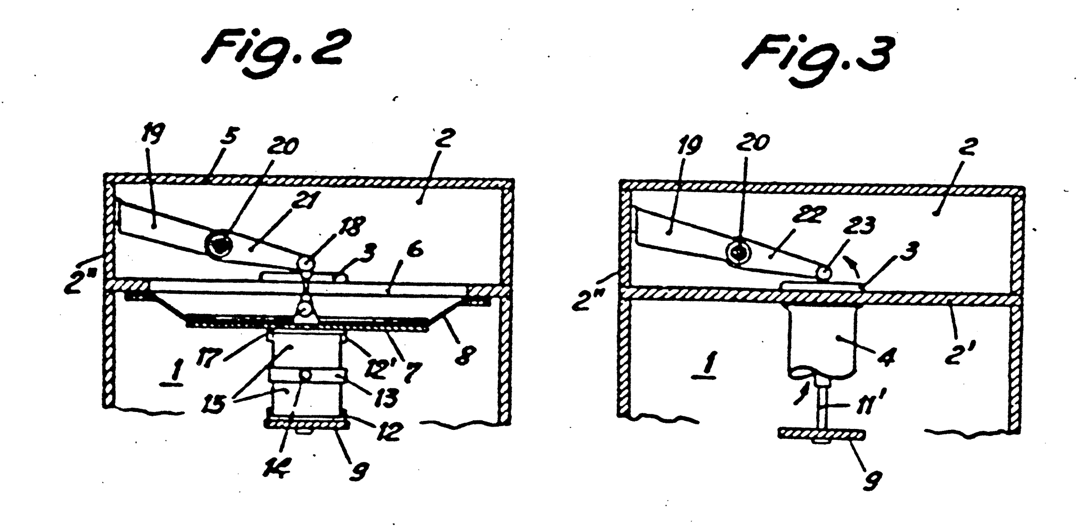
Metzler & Co.

Vertreter: Paul Menge, Zürich.

Metzler & Co.

Patent Nr. 264330
1 Blatt





Der Maagsche Regulator von 1954

Im Zusammenhang mit der Verwendung des Kolbenventils in der Schleiflade tauchte der Gedanke auf, ein grosses Kolbenventil zu bauen, das die Funktion des Regulierbalgs ausübt. Erwies sich vor dem Bau der ersten Maag-Orgel in Oerlikon die Konstruktion eines entsprechend grossen Membranventils wegen der durch die Membrane begrenzten Hubhöhe als unausführbar, erlaubte nun die ausreichende Hubhöhe des Kolbens die Konstruktion eines solchen Regulators. Es war eine Büchse mit einem Durchmesser von rund 10 cm und einer Höhe von rund 15 cm. Leider wurde nicht beachtet, dass seine druckregulierende Wirkung erst einsetzt, nachdem ein Druckabfall bereits eingetreten war. Es mussten darum an den Wänden der Kastenlade oder des Windkastens der Schleiflade Stossfänger angebracht werden, um einen einigermassen gleichmässigen Wind zu erzielen. Wohl war der Wind nun stossfrei aber nicht ganz konstant. Auf den sanft und unregelmässig schwankenden Wind, den dieser Regulator lieferte, werde ich weiter unten zurückkommen. Leider funktionierte das Gerät auch nicht ganz geräuschlos und wurde darum überall wo es eingebaut war, nach kurzer Zeit durch den ursprünglichen Maagschen Regulierbalg ersetzt. Da diese ausgeklügelte Konstruktion kaum wieder aufgegriffen wird, verzichte ich auf eine Abbildung und eine nähere Beschreibung ihrer Funktion. Interessenten verweise ich auf die Patentschrift Nr. 964917, Klasse 51a Gruppe 9, internat. Klasse G 10 b des Deutschen Patentamts, und auf die 'Beschreibung zur Patentanmeldung in der Schweiz', Titel: "Winddruck-Regulator für Orgeln und andere mit konstantem Winddruck arbeitende Instrumente und Apparate". Anmelder: Max Maag, Zürich. Anmeldetag: 6. April 1955, Amtl. Aktz: 1804. Beide Schriften befinden sich im Musikwissenschaftlichen Seminar der Universität Zürich.

Einige Beobachtungen zum Orgelwind

Den beschriebenen Regulator 1954 hatte Maag auf meinen Vorschlag konstruiert. Er wurde zum ersten Mal in die Schleifladenorgel in Densbüren eingebaut, welche anfänglich mit mechanisch gesteuerten Kolbenventilen ausgerüstet war. Wir machten die folgenden Erfahrungen: Es zeigte sich sofort bei der Montage, dass weder Maag noch der Schreibende bemerkt hatten, dass der Regulator erst in Aktion tritt, *nachdem* ein Druckabfall im Windkasten bereits entstanden war. Es mussten darum an den Seitenwänden der Windladen Stossfänger angebracht werden, um Windstösse aufzufangen. Wohl war damit die Windstössigkeit beseitigt. Es zeigte sich aber, dass der Wind trotzdem nicht ganz ruhig war. Er machte sehr schwache, sehr langsame und unregelmässige Schwankungen, was dem Orgelbauer die Stimmung des Instrumentes ausserordentlich erschwerte. Diese Schwankungen des Windes waren bei fortlaufendem Spiel nicht bemerkbar. Nur bei einzelnen langen Tönen war eine leichte Wellung des Tones zu hören, ähnlich wie bei einem langen Gesangs- oder Bläserton. Die Orgel schien irgendwie zu atmen, was eine wohltuende, befreiende Wirkung hatte. Ein Besucher sagte: "Diese Orgel klingt so gar nicht nach Maschine". Und tatsächlich hatte ihr

Klang einen Charme, den andere Orgeln nicht haben. Der Regulator wurde nachher noch in der Stefanskirche in Schwamendingen und in eine mechanische Schleifladenorgel eingebaut. Leider war seine Funktion nicht geräuschlos und die Druckregulierung nicht immer befriedigend. Auch die Erschwerung der Stimmung war ein erheblicher Nachteil. Er wurde überall durch den bewährten Maagschen Regulierbalg ersetzt. Trotzdem sich dieser Regulator nicht bewährt hat, ist für mich die Erfahrung mit einem nicht ganz ruhigen Wind ein interessanter Faktor, der im Auge zu behalten ist. Die Lösung kann aber nicht in einer Rückkehr zur Windstössigkeit bestehen, wie sie heute da und dort praktiziert wird. Unabhängig voneinander kamen Maag junior und ich auf die Idee eines pneumatischen Balgs, bei welchem die Federn durch ein Luftkissen zu ersetzen wären, das von einem ruhigen Wind aus einem Hauptbalg mit Federn getragen würde. Wir hatten leider keine Möglichkeit, die Sache weiter zu verfolgen. Vielleicht greift jemand anderer den Gedanken auf.

Im Zwinglihaus in Zürich 3 steht eine von Kuhn im Jahre 1924 mit pneumatischer Traktur erbaute Orgel mit 42 Registern auf 46 Kanzellen. Links und rechts neben einem farbigen Fenster stehen das ursprünglich schwellbare zweite Manual und das Schwellwerk des dritten Manuals, dahinter und darunter das Pedal. Das Hauptwerk steht oben auf einer Brücke, welche die beiden Nebenwerke verbindet. Dieses war in hohem Masse windstössig und die Verzögerung der Pneumatik wegen der grösseren Distanz zum Spieltisch merklich grösser als auf den Nebenmanualen. Während der Planung des Umbaus der Orgel auf das Maag-System machten Dr. Maag, der Orgelbauer Dörig und ich die folgende Beobachtung: Als Übergang zur Taschenlade des Hauptwerks befand sich am oberen Ende des rund fünf Meter langen, senkrechten Windkanals ein grosser Kropf aus Holz, welcher durch ein waagrechtes Brett mit einer Kantenlänge von rund 50 cm gedeckt war. Aus diesem Deckel sägte Dörig ein rundes Loch mit einem Durchmesser von 7 cm. Dieses wurde durch ein beledertes Brett zugedeckt, das an einer Matratzenfeder senkrecht verschiebbar befestigt war. Bei laufendem Gebläse hob sich dieses Brett von seiner Unterlage ab und machte, entsprechend der Lamellierung des Windes rasche, unregelmässig zuckende Bewegungen und liess Wind ins Freie entweichen. Der Organist spielte nun auf dem Hauptwerk, und zu unserem grossen Erstaunen war der Klang starr wie Gusseisen. Es klang wie eine der ersten Hammond-Orgeln. Einen derart starren Wind in einer Orgel hatten wir alle noch nie gehört. Er war musikalisch vollkommen unbrauchbar.

In einer Orgelbauwerkstätte in Holland stand eine zum Export nach Amerika bestimmte Orgel vollständig aufgebaut. An allen Kanälen waren zahlreiche Stossfänger angebracht und der Klang war vollkommen starr, was auch dem holländischen Organisten Koos Bons auffiel. Dr. Maag wunderte sich sehr über meine Mitteilung dieser Erfahrung. Dem gegenüber ist der Wind in Orgeln mit dem Maagschen Regulierbalg nicht starr, ebensowenig wie der Wind in Schleifladenorgeln, die mit Ladenschwimmern ausgerüstet sind, die dem Maagschen Regulierbalg nachgebaut sind.

Ein Kapitel für sich ist die Rückkehr zu Keilbälgen und anderen historischen Balgsystemen. Hier könnten nur wissenschaftliche Untersuchungen Klarheit schaffen.

Weitere Neuerungen und Merkmale der Maag-Orgel

Maag lehnte Holz wegen seinen schalldämpfenden Eigenschaften als Baumaterial für Orgeln vollständig ab, insbesondere in Räumen mit trockener Akustik. Er verlangte gemauerte Orgelkammern deren Decke gegen den Raum hin ansteigt und deren Wände mit einem Hartverputz versehen sind. Darum fertigte er in den von ihm gebauten Orgeln in Oerlikon, Lufingen, Hedingen, Zürich-Affoltern, in der alten Kirche Witikon und in seiner Hausorgel nicht nur die Kastenladen, in deren Zinkdecke die Membranventile eingelassen waren, sondern auch die Gerüste, die Kanäle, (den Schwellkasten) und die Jalousien durchwegs aus Metall.

Der Maagsche Regulierbalg korrigierte nicht nur Druckdifferenzen in den Windladen, sondern auch solche in den Kanälen. Darum waren Kanaltremulanten unbrauchbar. Maag konstruierte Tremulanten, welche die Balgplatte bewegten. Siehe 19, 20, 22, 35, 36, 37, 41, 44 und 45 auf der Zeichnung des Regulierbalgs Seite 13. Einer Membrane wurden Luftstösse erteilt, die durch einen verschiebbaren, wie ein kleines Metronom aussehenden Unterbrecher gesteuert wurden. Eine kleine senkrechte Stange übertrug diese Luftstösse auf die bewegliche Balgplatte.

Maag konstruierte auch eigene Kontaktstöcke. Es waren etwa 8 mm breite Blattfedern, welche am Ende der zweiarmigen Tasten angebracht waren und vergoldete Drähte anhoben. Diese Blattfedern, welche den Stromkreis schliessen, funktionierten gleichzeitig als Tastenfedern.

Da auch ein Organist im Fortespiel energischer in die Tasten greift als im Piano, brachte Maag am Tastenende kleine Bleigewichte an, deren Masse bei grösserer Beschleunigung Widerstand leistet, so dass der Tastenwiderstand in etwa dem Impuls des Spielers entspricht.

In Oerlikon stand der fahrbare Spieltisch unmittelbar vor der Orgel und der Spieler blickte zum Kirchenraum. Bei Aufführungen mit Chor und Orchester konnte er in eine Nische in der Prospektfront geschoben werden. Wie die Betätigung der Jalousien des Schwellkastens von diesem fahrbaren Spieltisch aus erfolgte, ist mir nicht bekannt. Maag konstruierte später stufenlos funktionierende Schwellkastenmaschinen, eine elektropneumatische im Jahre 1953 und eine elektrische im Jahre 1957.

A Funktion der elektropneumatischen Lösung:
Während dem Bau der Orgel im Kirchgemeindehaus Schwamendingen erwog Maag die Möglichkeit der Beeinflussung der Ansprache durch den 'Anschlag' mit seinem elektropneumatisch gesteuerten Membranventil. Er legte die Sache als kaum realisierbar ad acta, gab aber den Gedanken, sein Ventil mit einem Widerstand langsam zu öffnen, nicht auf und konstruierte eine stufenlose pneumatische Schwellkastenbetätigung. Er brachte am Schwelltritt einen Widerstand an, welcher bei Betätigung des Trittes die Spannung von Null bis zum Endwert

anwachsen liess. In einem grossen Membranventil brachte er über dem Magnetplättchen eine winzige Blattfeder an, welche dem Anwachsen des Magnetzuges genau entgegenwirkte, so dass die Bewegung des Plättchens der Bewegung des Schwelltritts genau entsprach, und damit auch der Druckanstieg im Steuerraum, wie auch die Öffnung des Ventils. Der aus dem Ventil strömende Wind füllte einen Zylinder, der die Jalousie des Schwellers aufzog. Bei Rückwärtsbewegungen des Schwelltritts schloss sich das Ventil entsprechend der Bewegung des Tritts, der Balg entleerte sich und eine Feder zog die Jalousie zu. Ich glaube, mich zu erinnern, dass die Schliessung der Jalousie langsamer erfolgte, als die Bewegung des Tritts. Jedenfalls wurde das Ganze durch die Bewegung des Magnetplättchens gesteuert, das den Weg eines knappen Millimeters zurücklegte! Entgegen der Voraussage von Max Maag junior, der nicht an die Funktion dieser sagenhaften Konstruktion glauben wollte, klappte die Sache auf Anhieb. Diese elektropneumatische Schwellkastenbetätigung ist durch eine handelsübliche Vorrichtung mit stufenweise sich füllenden Bälgen ersetzt worden. Die Maagsche Vorrichtung für den Zug der Jalousie ist in der Orgel noch vorhanden, nicht aber der Widerstand am Schwelltritt.

B Funktion der elektrischen Lösung:
(eingebaut im Kirchgemeindehaus Küsnacht und ursprünglich in der Friedhofkapelle Zürich-Fluntern.)
Die Bewegung der Jalousie besorgt ein Schnell-Läufermotor, der seine volle Tourenzahl nicht allmählich, sondern sofort erreicht. Die Ein- und Ausschaltung desselben erfolgt nach dem Prinzip der Nachlaufsteuerung. Am Schwelltritt und in der Orgel sind Potentiometer angebracht. Will der Spieler zum Beispiel eine Viertelöffnung des Schwellers herbeiführen, drückt er den Schwelltritt an die entsprechende Stelle. Dadurch entsteht im Potentiometer im Spieltisch ein 'Sollwert' von angenommen vier Volt, das heisst eine Spannungsdifferenz zum 'Istwert' des Potentiometers in der Orgel, der bei geschlossenem Schweller 'null' beträgt. Diese Differenz bewirkt das Einschalten des Motors. Dieser zieht die Stange, welche mit der Jalousie verbunden ist so weit, bis die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Potentiometern aufgehoben ist, womit der Motor ausgeschaltet wird. Bei langsamer Betätigung des Schwelltritts wiederholt sich dieser Vorgang in kurzen Zeitabständen mehrmals, was die allmähliche Öffnung der Jalousie in kleinen, sich ruckartig folgenden Zügen bewirkt. Wird der Schwelltritt rasch betätigt, erfolgt die Öffnung der Jalousie in einem ununterbrochenen Zug. Der Rücklauf des Motors zur Schliessung der Jalousie erfolgt durch Austausch des Plus- und Minuspols bei der Rückwärtsbewegung des Schwelltritts. Im Unterschied zu den üblichen Schwellkastenmaschinen mit einigen sich nacheinander füllenden Bälgen funktioniert die Maagsche stufenlos und ohne Zeitverlust. Insbesondere ist die wirksamste Phase der Öffnung der Jalousie, nämlich die ersten Millimeter zu Beginn derselben, welche mit dem Balgsystem übersprungen wird, voll beherrschbar. Leider ist die Funktion der Maagschen Maschine sehr geräuschvoll. Sie ist darum nur anwendbar, wenn sie in einem Nebenraum völlig schallisoliert plaziert werden kann, was in den beiden genannten Gebäuden der Fall ist.

Die Maagsche Windlade ist eine Kastenlade mit elektrisch gesteuerten Einzelventilen für jede Pfeife, bzw. jeden Mixturchor. Sie ist weder in Ton- noch in Registerkanzellen unterteilt und es besteht darum keine Notwendigkeit, die Pfeifen pro Ton und Register in geraden Reihen zu plazieren. (Dasselbe gilt auch für andere Systeme mit elektrisch gesteuerten Einzelventilen.) Es muss darum für jede Lade eine 'Auslage' für die Plazierung der Ventile und der Pfeifen erstellt werden. Das geschieht in anschaulicher Weise mit kreisrunden Messingplatten, deren Durchmesser denjenigen der Pfeifen entsprechen. Die Pfeifen können beliebig angeordnet und der verfügbare Raum maximal genutzt werden.

Am 18. Oktober unterzeichneten Karl Matthaei und Ernst Isler das folgende Gutachten über das Maag-System:

Karl Matthaei
Museumstrasse 21
Winterthur
Tel. 21.40

G u t a c h t e n

über die Vorführung des Probeinstrumentes
mit patentierten Maag-Windladen
für den definitiven Ausbau der
neuen Orgel
in der Protestantischen Kirche zu
Oerlikon

An die tit. Kirchenpflege Oerlikon
O e r l i k o n

Sehr geehrter Herr Präsident,
sehr geehrte Herren,

die unterzeichneten Experten haben am 18. Oktober 1935 das Probeinstrument mit 14 Registern (davon 11 Stimmen für die neue Orgel in der Kirche Oerlikon), ausgerüstet mit den neuen, von Herrn Ing. Max Maag erfundenen, patentierten Metallwindladen einer eingehenden Prüfung unterzogen und beehren sich, über das Ergebnis folgenden Bericht abzugeben.

Schon bei der letztjährigen Vorführung im Juli 1934 fiel uns die ganz aussergewöhnliche Präzision des ganzen Systemes auf, auch reagierte die Ansprache und Absprache der Pfeifen mit verhältnismässig grosser Flexibilität auf die verschiedenen Artikulationsformen des Orgelanschlages. War damals die Tongebung in der Mittellage des Principale 8' und auch zum Teil in gewissen Partien anderer Register noch etwas hart, so erklingen nun sämtliche Stimmen in allen Lagen erstaunlich ausgeglichen und legen eine Qualität der Tonan- und Absprache an den Tag, welche unwillkürlich aufhorchen macht. Auch der etwas kurzen Tonentwicklung in den Basslagen des Pedals konnte Herr Maag durch bedachte Verbesserung der Ventile begegnen.

Wir haben uns aber ganz besonders davon überzeugt, dass die Erfindung der Maag-Windlade sich einerseits auf die Errungenschaften und Schönheiten des alten klassischen Klangideales stützt und deren Vorzüge möglichst auszuschöpfen sucht. Auf der andern Seite steht Herrn Maag ein so umfassendes physikalisch-mathematisch-technisches Wissen zur Verfügung, dass von einem blossen Experimentieren keine Rede sein kann; im Gegenteil, durch Befolgen einwandfrei feststellbarer Gesetzmässigkeiten der Akustik und durch eine sinngemässe Verkettung dieser Erkenntnisse mit den Resultaten einer auf höchster Stufe stehenden Metallverarbeitungstechnik und den Wundern der Elektrizität konnte das auf den ersten Blick vielleicht kompliziert erscheindende, im Grunde genommen aber verblüffend einfache Problem gelöst werden.

Es erübrigt sich, in diesem Bericht auf alle Einzelheiten des Systems, wie die Anlage des "Maagschen" Ventiles und seiner Funktion, die Möglichkeit der Abdrosselung des Windes zum Steuerwindraum und ebensolche Regulierungsmöglichkeit von letzerem zum Anblasewindraum, die Ausnützung des Ueberdruckes im Steuerwindraum zur Verlängerung der Absprachezeit bei

Basspfeifen, oder wie die sorgfältig und ausgeklügelt konstruierten, äusserst zweckmässig angebrachten Stossbälge detailliert zu besprechen.

Nur ein auf mathematisch-physikalischer Grundlage arbeitender Wissenschaftler und Techniker kann zu solchen Resultaten gelangen; dass aber zu gleicher Zeit künstlerische Werte von nicht wegzuleugnender Bedeutung geschaffen wurden, erfüllt uns mit Genugtuung.

Es muss freilich zugestanden werden, dass ja nur die Zusammenarbeit mit einem erstklassigen Orgelbauer und vor allem mit einem ganz routinierten, verständigen und musikalischen Intonateur ein restloses Gelingen gestattet. Dass sich solch intensive Zusammenarbeit äusserst fruchtbringend auswirken kann, beweist gerade dieses Probeinstrument, welches nebenbei bemerkt, nicht gerade in einem klanglich idealen Versuchsraum steht. Umsomehr sind wir gespannt, die ersten Ergebnisse des definitiven Orgelwerkes in dem akustisch wohltuenden Kirchenraum in klangqualitativer Hinsicht hören und beurteilen zu können.

Wird der Weg zur praktischen Ausnützung dieser Erfindung so konsequent wie bisher weiter befolgt, so liegt es auf der Hand, dass im Orgelbau, speziell in der Windladenkonstruktion eine tiefgreifende Umwälzung vor sich gehen dürfte.

Die Experten:
unterzeichnet

Karl Matthaei Ernst Isler

Winterthur und Zürich, den 23. Oktober 1935

Nachdem sich die Kirchgemeinde für den Bau einer Maag-Orgel entschieden hatte, erklärte Ernst Schiess seinen Rücktritt als Experte. (Brief der Kirchenpflege an Orgelbauer Metzler vom 3. November 1934.) Karl Matthaei hatte seine Nachfolge angetreten und nahm am 23. Januar 1935 einige Änderungen an der Disposition vor.

Die erste Maag-Orgel, 1936 in der reformierten Kirche Zürich-Oerlikon

---

Aus der Vorgeschichte dieser Orgel:

Der in Bern ansässige Orgelexperte Ernst Schiess kannte das Maag-System schon im Jahre 1933. Er zeigte sich anfänglich an dieser Erfindung sehr interessiert. Am 25. November 1933 legte er eine Disposition für eine neue Orgel in Oerlikon vor, und am 19. Januar 1934 oder 1935 die Mensuren zu dieser Disposition.

Es war damals noch nicht entschieden, ob in Oerlikon eine Schleifladenorgel mit elektropneumatischer Traktur oder eine Maag-Orgel gebaut werden soll. Im Juli 1934 hatten Karl Matthaei, Stadtorganist in Winterthur, und Ernst Isler, Organist am Fraumünster und Orgellehrer am Zürcher Konservatorium, in einem Raum an der Andreasstrasse in Zürich-Oerlikon eine Maagsche Windlade mit einigen Registern geprüft.

Maags erste und grösste Orgel hatte die folgende Disposition:

I. Manual	Hauptwerk
Quintatön	16'
Principal	8'
Flöte	8'
Gemshorn	8'
Octave	4'
Hohlflöte	4'
Octave	2'
Mixtur major 3-4f.	2'
Mixtur minor 3-4f.	1'
Trompete	8'

II. Manual	Positiv
Principal	8'
Gedeckt	8'
Quintatön	8'
Principal	4'
Blockflöte	4'
Quinte	2 2/3'
Nachthorn	2'
Terz	1 3/5'
Cimbel 4-6f.	1'
Krummhorn	8'
Tremolo	

III. Manual	Schwellwerk
Gedeckt	16'
Principal	8'
Rohrflöte	8'
Salicional	8'
Unda maris	8'
Octave	4'
Nachthorn	4'
Violflöte	4'
Quinte	2 2/3'
Waldflöte	2'
Sifflöte	1'
Scharf 5-7f.	1 1/3'
Trompete	8'
Oboe	8'
Clairon	4'
Tremolo	

Pedal		
Principal	16'	
Flöte	16'	
Subbass	16'	
Gedecktbass	16'	(aus III)
Principal	8'	
Spitzflöte	8'	
Rohrflöte	8'	(aus III)
Hohlflöte	4'	
Mixtur 5f.	4'	
Posaune	16'	
Trompete	8'	
Clairon	4'	

45 Register, 2 Transmissionen,
2'268 Ventile, 3'333 Pfeifen

Manuale 56 Töne, Pedal 32 Töne.
6 Setzer. Zweite Registratur als H-R.

Koppeln: II-I, III-I, III-II, I-P, II-P, III-P

Choralforte, Tutti, Pedaltutti, Crescendo. Man 16' ab. Cresc. ab.
Koppeln ab. Einzelabsteller für Mixturen und Zungen. Alle Zungen ab.
Alle Mixturen ab.

Maag baute seine erste Orgel in Zusammenarbeit mit der Firma Metzler, Dietikon. Dazu das Folgende:

Leiter der Firma Metzler war damals, als Nachfolger seines Vaters, der Orgelbauer Oskar Metzler (1894 - 1986). Seine Söhne Oskar (1925) und Hans-Ulrich (1927) begannen ihre Wirksamkeit in der Firma erst 1943-1944. Heute (1993) ist der Enkel Andreas der Leiter der Firma 'Orgelbau Metzler und Söhne, Dietikon'. Wie alle anderen Firmen, baute Metzler in den 30er-Jahren noch einige röhrenpneumatische Orgeln (Birmensdorf, Friedhof Sihlfeld A, Zürich). Für Radio Zürich baute er eine elektropneumatische Taschenladenorgel. (Kuhn in der Eglise française in Bern, Goll im Kunsthaus und in der Lukaskirche in Luzern.) Ferner baute er auch elektropneumatische Schleifladenorgeln. (Kirchgemeindehaus Paulus, Zürich, Ref. Kirche Schlieren.) Metzler baute schon damals mechanische Schleifladenorgeln, so 1937 in Zollikon-Zürich, mit Barkerhebel für die Manualkoppel.

In den dreissiger Jahren hatte Metzler noch gegen die Konkurrenz grösserer Firmen zu kämpfen. Er witterte Morgenluft und erhoffte sich vom Maag-System einen durchschlagenden Erfolg für sein Unternehmen. Ihren nationalen und internationalen Ruf erlangte die Firma Metzler aber erst in den vierziger und fünfziger Jahren, im Zusammenhang mit der Rückkehr zu mechanischen Traktur und mit ihrem Interesse für die Vollwindintonation.

Für die Orgel in Oerlikon lieferte Metzler die Pfeifen, den Spieltisch und das Gehäuse für den Schwellkasten, Maag die Membranventile, die Kastenladen aus Metall, die Maagschen Regulierbälge, die Tremulanten, die Kontaktstöcke, die Abreisser für die Registerschaltung, die Selenzellen für die beiden Transmissionen, die Metalljalousien für den Schwellkasten und die Metallgerüste.

Intonateur der Firma Metzler war damals der Elsässer Josef Rickenbach.

Für den Anteil der Firma Metzler wurden am 3. Januar 1934 Fr. 31'200.-- veranschlagt. Den Preis der von Maag gelieferten Teile konnte ich nicht in Erfahrung bringen. Eine Schleifladenorgel mit elektropneumatischer Traktur und 45 Registern hätte damals, laut Angebot Metzler, Fr. 54'000.-- gekostet, was einem Registerpreis von Fr. 1'200.-- entspricht! Man darf wohl annehmen, dass die Maag-Orgel nicht wesentlich teurer war.

Das Einweihungskonzert fand am 13. März 1936 statt, mit Alfred Baum an der Orgel, Dora Baum-Maag als Altistin und einem Streichorchester ad hoc unter der Leitung von Albert Wettstein.

Karl Matthaei hatte mit Fragen und Einwänden zum Maag-System, die er nur von einem Techniker haben konnte, den gedeckten Rückzug angetreten und sich schon vor dem Einweihungskonzert als Experte zurückgezogen. Nur Ernst Isler blieb bei seiner positiven Einstellung zum Maag-System. Er liess sich von Maag für mehrere Stunden in der Kirche einsperren, prüfte die Orgel mit Musik aus allen Stilbereichen auf Herz und Nieren und kam zu einem absolut positiven Befund, der ihn dazu bewog, am 29. März 1936 der Gemeinde mit einem sehr ausführlichen Gutachten die Orgel zur Abnahme zu empfehlen.

Im Einweihungskonzert überraschte die Orgel durch die unwahrscheinliche Präzision ihrer Traktur. Alfred Baum hatte die Artikulation und das non legato in Bachs Toccata, Adagio und Fuge in C-Dur, wie auch in Händels Orgelkonzert in d-moll auf die Spitze getrieben, und die Orgel folgte bis in jedes Detail. Viele hervorragende Organisten waren überrascht von der Treue, mit welcher die Maag-Orgel das Spiel wiedergab. Wilhelm Kempf sprach mit grösster Bewunderung von der Orgel in Oerlikon und Peter Hurford sagte: "I have never seen an Organ like that." Rasche Leggiero-Passagen mit dem vollen Werk kamen blitzsauber heraus. Aber auch die repetierten Akkorde der Toccata von Widor, wie auch am Schluss von Duprés Noël-Variationen traten prägnant in Erscheinung. Interessant war bei solchen Passagen auch die Beobachtung der Aktion des Maagschen Regulierbalges, welcher auf den Windbedarf spontan reagierte. Vielleicht noch wichtiger als all dies war aber das schlackenlose Legato und das schöne Cantabile, welches das Maag-System ermöglichte. Es hat wohl kaum je eine Orgel mit 45 Registern gegeben, welche die Nuancierungsmöglichkeiten des Orgelspiels so direkt und für den Spieler ohne Hindernis dem Hörer vermittelt hat, wie die Maag-Orgel in Oerlikon.

Die Maag-Orgel in Oerlikon wurde wegen relativ häufigen Störungen im Jahre 1968 durch eine elektropneumatische Schleifladenorgel der Orgelbau Genf AG ersetzt.

Der Vollständigkeit halber ist noch auf folgendes hinzuweisen:

1. Wenn mich die Erinnerung nicht täuscht, hat mir Maag junior mitgeteilt, man habe in Oerlikon die Ventile nicht einzeln regulierbar gebaut, sondern mit Düsen für A und E registerweise definitiv reguliert. Ich besitze ein Membranventil, das wahrscheinlich nach dem Abbruch der Orgel in Oerlikon in meine Hände gekommen ist und keine Regulierschrauben für E und A aufweist. Über die andern Orgeln mit Membranventilen habe ich keine diesbezüglichen Informationen.

2. Beim Abbruch der Orgel in Oerlikon wiesen die Pfeifen sehr verschieden grosse Fusslöcher auf. Offenbar war der Hub der Ventile mit der Arretiervorrichtung für die einzelnen Pfeifen ungleich reguliert worden, so dass nicht in allen Anblaseräumen für die Pfeifen der einzelnen Register der gleiche Druck herrschte. Diese Ungleichheiten mussten durch Vergrösserung oder Verkleinerung der Fusslöcher ausgeglichen werden.

3. Die Einregulierung der relativen und der absoluten Grösse der Öffnungen E und A wäre auch beim Kolbenventil, das keine Arretiervorrichtung aufwies, eine aufwendige Sache gewesen, die man nur mit grosser Erfahrung in den Griff bekommen hätte. Auch diesem Problem wäre bei weiteren Versuchen mit dem Maag-System Beachtung zu schenken.

Weitere Maag-Orgeln mit dem Membranventil

Nach dem Bau der Orgel in Oerlikon erstellte Maag mit dem ursprünglichen Membranventil noch die folgenden Orgeln, zusammen mit seinem Sohn, dem Diplomingenieur Max Maag, und einigen Hilfskräften. Pfeifen, Spieltische und Gebläse bezog er von Spezialfirmen.

1936 In der reformierten Kirche Lufingen. Da wegen der Orgel in der historischen Dorfkirche kein Platz verloren gehen durfte, veranlasste Maag den Anbau eines Erkers, in welchem die Orgel plaziert wurde. Der Spieltisch wurde im Chor untergebracht. Später wurden die Membranventile durch Solenoidventile ersetzt. Im Zusammenhang mit der Kirchenrenovation im Jahre 1992 wurde die Orgel durch die Firma Stengele, Horgen, revidiert.

1937 Im Kirchgemeindehaus Affoltern-Zürich. Die Membranventile wurden später durch Kolbenventile ersetzt, welche wegen ihrer Staubempfindlichkeit schliesslich Solenoidventilen weichen mussten.
Wegen arger Verschmutzung durch Bauarbeiten musste eine dritte Revision durchgeführt werden.

1938 In der reformierten Kirche in Hedingen im Knonauer Amt. Im Einweihungskonzert spielte der damalige Fraumünster-Organist und Orgellehrer am Zürcher Konservatorium, Ernst Isler. Nach einigen Jahren wurden die Membranventile durch Solenoidventile ersetzt. Es hat eine weitere Revision durch die Orgelbau Maag AG stattgefunden. 1990 wurde die Orgel im Zusammenhang mit einer durchgreifenden Innenrenovation der Kirche entfernt. Die Kirchenpflege hielt die Orgel für denkmalwürdig und gab sie dem Schweizerischen Orgelmuseum in Roche VD.

1940 In der alten Kirche Witikon-Zürich. Die Membranventile wurden auch hier durch Solenoidventile ersetzt. 1975 musste die Orgel einer mechanischen Schleifladenorgel weichen. Wahrscheinlich beeinträchtigten die starken Schwankungen der Luftfeuchtigkeit in dieser Kirche die Funktion auch dieser Ventile.

1944 Maag baute in seinem Haus an der Frohburgstrasse 317 in Zürich-Schwamendingen eine Hausorgel mit ungefähr 9 Registern und einigen Transmissionen. Rechts neben dem Spieltisch stand das Hauptwerk hinter einem breiten Prospekt. Das Schwellwerk und die grossen Holzpfeifen waren im Kellergeschoss plaziert. Der Ton gelangte durch Öffnungen im Kniebrett und die Lücken zwischen den Pedaltasten in den grossen Wohnraum. Nach dem Tod von Dr. Maag im Jahre 1960 bezog sein Sohn mit seiner Familie das Haus. Die Orgel wurde aus Platzgründen entfernt. Die Membranventile waren in dieser Orgel bis zuletzt funktionstüchtig. In Anerkennung meines grossen Einsatzes für die Maag-Orgel und die Orgelbau Maag AG schenkten mir die Erben von Dr. Maag den Spieltisch und die Pfeifen von fünf

Registern für einen redimensionierten Wiederaufbau des Instrumentes in meiner kleinen Wohnung an der Gartenhofstrasse 6 in Zürich-Aussersihl. Heute steht meine Hausorgel mit 8 Registern, 6 Verlängerungen und 11 Transmissionen in meiner grossen Wohnung an der Grüngasse 18 in Zürich-Aussersihl.

1944 baute Maag, zusammen mit dem Orgelbauer Wälti, Gümligen, für den Tierarzt Dr. Werner Max Bachmann in Ostermundigen eine Orgel mit 13 Registern, 5 Transmissionen und 2 Verlängerungen, verteilt auf Hauptwerk, Rückpositiv, Schwellwerk und Pedal, in einem eigens dafür erbauten kleinen Saal. Nach dem Tod von Dr. Bachmann im Jahre 1991 kamen die Bestandteile der Orgel ins Musée de l'Orgue Suisse, Roche VD, wo das Werk wieder spielbar gemacht werden soll. Diese Orgel ist die einzige Maag-Orgel, in welcher noch die ursprünglichen Membranventile erhalten sind. Sie ist ein Sonderfall im schweizerischen Orgelbau und verdient darum, erhalten zu bleiben.

Nach einem Unterbruch von rund zehn Jahren wendete sich Maag erneut dem Orgelbau zu. Im Jahre 1953 baute er, zusammen mit der Firma Metzler und Söhne, Dietikon, im Kirchgemeindehaus Schwamendingen wieder eine Orgel, welche anfänglich noch mit Membranventilen ausgerüstet war. Auf diese Orgel komme ich weiter unten zurück.

Max Maags Abwendung vom Orgelbau und ihre Gründe

Die Störungen in Maag-Orgeln

Anfangs der vierziger Jahre musste Maag den Orgelbau aus finanziellen Gründen aufgeben. Selbstverständlich spielte dabei menschlich-allzumenschliches eine grosse Rolle. Viele kirchliche Behörden wagten nicht, eine Orgel mit einem System zu bauen, das sich noch nicht bewährt hatte. Maag konnte immer dann eine Orgel bauen, wenn sich in der Kirchenbehörde eine Persönlichkeit fand, die sich mit Überzeugung für seine Erfindung einsetzte. Da waren die Vorurteile von Experten, die in einzelnen Fällen von Konkurrenzfirmen geschmiert waren. Auch das mangelnde technische Verständnis von Orgelbauern spielte eine Rolle. All dies wäre aber schliesslich überwunden worden, wenn die bestehenden Maag-Orgeln störungsfrei funktioniert hätten, was leider nicht der Fall war. Man musste einsehen, dass Maags Erfindung zwar genial, aber noch nicht fabrikationsreif war.

Es gehört zur Vollständigkeit der vorliegenden Schrift aufzuzeigen, welcher Art die Störungen bei Maag-Orgeln waren, ob es sich um Konstruktions- und Fabrikationsfehler oder um Tücken des Objekts handelte und wie sie ganz oder teilweise überwunden werden konnten.

1. **Die Störungen bei Maag-Orgeln mit dem ursprünglichen Membranventil.**

Die Störungen waren mehrheitlich Heuler, das heisst Ventile, die sich nach loslassen der Taste nicht schlossen. Seltener gab es Versager, das heisst Ventile, die sich nicht öffneten. Auch Verstimmungen einzelner Pfeifen kamen relativ häufig vor.

Die häufigste Ursache von Störungen waren die Membranen aus einem äusserst dünnen Leder. Ich fand in Maags Schriften die Bezeichnungen 'Schafleder' oder 'Simileder' und bin darum nicht sicher, ob es sich um ein tierisches Produkt oder um einen Kunststoff handelte. Jedenfalls waren die Membranen klimaempfindlich und reagierten auf Feuchtigkeit oder Trockenheit. Beides beeinträchtigte ihre Funktion. Maag suchte darum nach einer membranlosen Lösung, die mit dem Kolbenventil für kurze Zeit gefunden schien.

Maags Absicht, als Baustoff wenn irgend möglich nur Metall zu verwenden führte dazu, dass das Magnetplättchen beim Öffnen des Ventils ein zwar leises, aber immerhin störendes Ticken hören liess. Auch kam es bisweilen vor, dass das Plättchen nach loslassen der Taste hängen blieb, was zu einem Heuler führte. Ob die Ursache eine mechanische oder eine elektrische war, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls umwickelte Maag das Plättchen später mit einem Dämpfungsmaterial, worauf es nicht mehr hängen blieb und geräuschlos funktionierte.

Unzulänglich war auch der Sitz der Pfeifen auf dem Ventil. Sie standen nicht in einer konischen Vertiefung, sondern nur auf dem Rand des Ausgangslochs der Anblasehaube. Wie ich einem Brief an Metzler entnehme, mussten die Füsse der Pfeifen dafür speziell gearbeitet sein. Trotzdem entstanden an den Füssen Kerben, welche zu Windverlusten führten, wenn sich die Pfeifen drehten. Die Folge waren Verstimmungen der Pfeifen. Wenn ich mich recht erinnere, wurden konische Einsätze, bei denen die Pfeifen wie bei anderen Ladensystemen in hinreichenden Vertiefungen stehen, erst beim Solenoidventil angebracht. Da Holzeinsätze bei Trockenheit schrumpften und gegebenenfalls herausgeblasen wurden, ging man mit bestem Erfolg zu Plastik über.

Unzulänglich war auch die Windzufuhr zu den Mixturpfeifen. Sie bestand aus einem T-förmigen Rohr, das mit seinem senkrechten Teil auf dem Ventil stand. Die Pfeifen standen, auch hier ohne konische Unterlage, nur auf Löchern des waagrechten Arms. Wohl hatte Maag, um die Arbeit mit dem Stimmhorn zu vermeiden, an den kleinen Pfeifen Stimmringe angebracht. Wenn aber trotzdem mit dem Stimmhorn operiert werden musste, erwies sich die Unterlage als elastisch. Die Pfeifen sprangen aus den Löchern und das Stimmen wurde zur aufreibenden Nervenprobe. Vielleicht schon beim Kolbenventil, sicher aber später beim Solenoidventil kamen die Mixturpfeifen auf solide, aus Leichtmetall gegossene Kästchen mit hinreichenden Vertiefungen zu stehen, welche auf den metallenen Ladendeckel fest aufgeschraubt wurden.

Eine offensichtliche Fehlkonstruktion war das Ventil für die kleinsten Pfeifen, das sogenannte 'Nuller-Ventil'. Es war systemfremd insofern, als ein kleines Eisenplättchen von einem Magneten 'gegen den Wind' und gegen eine kleine Blattfeder hochgezogen wurde. Es ermöglichte zwar eine Regulierung des Winddrucks mit einem beweglichen Nagel und damit auch eine Reduktion der Geschwindigkeit des Druckanstiegs, die im Hinblick auf die langen Füsse bei kleinen Pfeifen nicht mehr unbedingt erforderlich ist. Die Konstruktion des 'Nullers' war ausgesprochen primitiv. Und trotzdem verursachte es die meisten Störungen. Wenn um 11 Uhr die Hausfrauen am Kochen waren, entstand im Netz ein Spannungsabfall, worauf einige 'Nuller' sich nicht mehr öffneten.

Im elektrischen Teil waren Störungen äusserst selten. Als 'Rückschlagventil' bei Transmissionen verwendete Maag anfänglich den Halbleiter Selen. Es konnte vorkommen, dass sich eine solche Zelle elektrisch auflud, wodurch sie zum Ganzleiter wurde, was Durchstecher verursachte. Es genügte dann, die Zelle mit einem gezielten Kurzschluss zu entladen, worauf sie wieder funktionierte. Später setzte Maag den Halbleiter Silizium ein, ein Metall, das diesen Nachteil nicht aufweist. Neuerdings werden für die Registerschaltung und die Transmissionen Brinkplatten verwendet, welche im Falle der äusserst seltenen Störungen einfach ausgewechselt werden können. (Ich verfüge über keine Kenntnisse der Elektronik.)

Anfänglich wurden für die Abreisser der Registerschaltung Silberdrähte verwendet. Die Oxydation eines solchen Drahtes konnte den Ausfall eines Tones bewirken. Später wurden vergoldete Drähte eingesetzt. Wie gesagt, erfolgt die Registerschaltung neuerdings elektronisch.

2. Störungen in Maag-Orgeln mit Kolbenventilen

Das Kolbenventil unterschied sich vom Membranventil ausschliesslich durch den Ersatz der Membrane durch einen mit einem minimalen Spielraum von 2/100 mm in einer runden Öffnung laufenden Kolben aus Leichtmetall. Alle übrigen Bestandteile waren gleich geblieben. Auch das 'Nuller-Ventil' blieb erhalten. Wohl war mit dem Wegfall der Membrane die Klimaempfindlichkeit gebannt. Leider erwies sich das Kolbenventil sehr bald als staubempfindlich, was häufige Heuler verursachte. Es wurde in vier Orgeln eingebaut, in zwei Fällen als Ersatz der Membranventile. Es musste aber überall nach kurzer Zeit durch Solenoidventile ersetzt werden. Ich verweise für alles Weitere auf die Beschreibung des Kolbenventils.

3. Störungen bei Orgeln mit Solenoidventilen

Auch beim Solenoidventil traten Kinderkrankheiten auf. Der Magnetkern, welcher sich anfänglich mit einem Spielraum von nur 2/100 Millimetern in seiner Führung bewegte, wurde zunächst bromatisiert, was eine rauhe Oberfläche ergab, die Heuler verursachte. Man ging zur Kanigenvernicklung über, welche sich bestens bewährt. Der überaus enge Spielraum von nur 2/100 mm ermöglichte eine sehr starke Bremswirkung, welche im Hinblick auf eine genügend schnelle Repetition des Ventils praktisch nicht brauchbar ist. Der Spielraum wurde auf 6/100 mm erweitert, was der Betriebssicherheit zu statten kam.

In einer Kirche am Hallwilersee ist schon eine Kegelladenorgel und später eine Taschenladenorgel einer durchschnittlichen Luftfeuchtigkeit von 85 Prozent erlegen. Da das Maag-System im wesentlichen eine Metallkonstruktion ist, entschloss sich die Gemeinde zum Bau einer Maag-Orgel. Da ein Verschluss Metall auf Metall unweigerlich Klopfgeräusche verursacht, sind organische Dämpfungsmaterialien leider unvermeidlich. Anfänglich wurde als solches Viledon verwendet, ein mit Gummi präpariertes Baumwollgewebe, welches sich sehr gut verarbeiten lässt, aber den Nachteil hat, mit der Zeit hart zu werden, was zum Klopfen der Ventile führt. Leider bildete sich in dieser feuchten Kirche in den Mantelrohren Kondenswasser, welches den Leim auflöste, der das Dichtungsmaterial über und unter dem Ventilteller aus Metall festhält. Man ging zu dem im Orgelbau gebräuchlichen weissen Schafleder über, und wieder entstand in der gleichen Orgel eine neue Schwierigkeit. Das Kondenswasser löste die im Leder enthaltene Gerbsäure auf, welche die Eloxierung des Mundstücks angriff, worauf die Ventile kleben blieben und sich nicht mehr öffneten. In der EMPA wurden bei der Prüfung des Solenoidventils versuchsweise Wassertropfen in das Mantelrohr gegeben. Dieses gelangte

infolge der Kapilarwirkung in die enge Kolbenführung, worauf sich die Ventile nicht mehr bewegten. Wahrscheinlich ist dieser Effekt auch in der fraglichen Orgel aufgetreten. Erst die Entfeuchtung der Kirche hat in diesem Falle zu einer einwandfreien Funktion der Orgel geführt.

Nach dieser Erfahrung kann das Solenoidventil bei sorgfältiger Fertigung als durchaus betriebssicher gelten.

Die Beziehungen des Verfassers zum Maag-System im Überblick

(Einige Wiederholungen waren nicht zu vermeiden.)

Vom Maagschen Orgelsystem hörte ich zum ersten Male im Jahre 1933. Der Orgelexperte Ernst Schiess hatte in Solothurn ein sogenanntes 'Orgelphysikalisches Laboratorium' eingerichtet und besass ein Modell mit einigen Maag-Ventilen. Er war anfänglich an der Erfindung interessiert und lieferte Disposition und Mensuren für die erste und grösste Maag-Orgel, welche im Jahre 1936 in der reformierten Kirche Zürich-Oerlikon gebaut wurde. Im gleichen Jahr lernte ich anlässlich der Einweihung der von Ernst Schiess projektierten Kuhn-Orgel in der Pauluskirche in Zürich den als 'Zahnräder-Maag' weltbekannten Ingenieur Max Maag persönlich kennen. Seine Tochter wusste zu berichten, dass Maag-Ventile mit einem Zählwerk Tag und Nacht im Betrieb sind, um die Strapazierfähigkeit der feinen Ledermembrane zu testen.

Im Jahre 1934 hatte Maag, im Hinblick auf den Bau der Orgel in Oerlikon in einem kleinen Raum an der Andreasstrasse in Zürich-Oerlikon eine Lade mit einigen Registern auf Maag-Ventilen spielbar eingerichtet. Er erläuterte einigen Kollegen und mir das System und wir waren von seiner Erfindung sehr beeindruckt. Am 23. Oktober 1935 unterzeichneten Karl Matthaei und Ernst Isler ein Gutachten, mit welchem sie die Maagsche Orgelerfindung in den höchsten Tönen lobten. Isler blieb bei seiner Auffassung. Matthaei brachte nachträglich Fragen und Einwände vor, die er nur von einem Techniker erhalten haben konnte, und trat noch vor der Einweihung der Orgel in Oerlikon den gedeckten Rückzug an.

Während dem Bau der Orgel in Oerlikon lernte ich auch Max Maag junior kennen. Wie sein Vater, war auch er Maschineningenieur. Er arbeitete tüchtig mit und war mit dem System bestens vertraut. Es war anfangs 1936. Ich stand damals kurz vor dem Konzertdiplom, tummelte mich ausgiebig auf den schon spielbaren Teilen der Orgel und war fasziniert von der einzigartigen Präzision dieser Traktur und der sauberen Ansprache der Pfeifen. Zweifellos ist bis heute keine zweite Orgel mit 45 Registern gebaut worden, welche das Spiel so prompt und unverfälscht wiedergibt, wie dies bei der Maag-Orgel in Oerlikon der Fall war.

Nach der Einweihung dieser Orgel durch Alfred Baum, welche am 13. März 1936 stattfand, verlor ich Maag aus den Augen. Maag baute nachher noch, zusammen mit seinem Sohn, einige kleinere Orgeln. Leider waren diese Instrumente alle mehr oder weniger störanfällig, was unter anderem dazu führte, dass Maag den Orgelbau aufgeben musste. Man musste leider einsehen, dass die Maagsche Erfindung zwar genial aber noch nicht fabrikationsreif war.

Im Jahre 1951, nach einem Unterbruch von zehn Jahren, fasste Maag im Alter von 69 Jahren den Entschluss, seinen Lebensabend der Weiterentwicklung seines Orgelsystems zu widmen. Im gleichen Jahr fand sich Metzler bereit, im Kirchgemeindehaus Schwamendingen mit Maag zusammen

noch einmal eine Orgel zu bauen. Während dem Bau dieser Orgel traf ich wieder mit Maag zusammen, und ich überzeugte mich von der Richtigkeit seiner Ideen. In Heinrich Dörig, der im Rahmen der Genossenschaft Hobel einen Kleinorgelbau eingerichtet hatte, fanden wir einen tüchtigen Orgelbauer, der zur Mitarbeit bereit war. Es entwickelte sich eine intensive Zusammenarbeit, und wir bauten gemeinsam einige Orgeln. Die Orgelbauverträge wurden von Max Maag als Privatunternehmer und von Heinrich Dörig als Vertreter der Genossenschaft Hobel unterzeichnet. Ich entwarf die Dispositionen, überwachte die Intonation, beteiligte mich an der Werbung, spielte die Einweihungskonzerte und besorgte einen Teil der Korrespondenz. Meine technische Ader kam zum Zug und auf meine Anregung entwickelte Maag das Solenoidventil. Im Jahre 1959 wurde die 'Orgelbau Maag AG Zürich' gegründet. An den Sitzungen des Verwaltungsrates, dem ich nicht angehörte, nahm ich als musikalischer Berater und Protokollführer teil. Meine bisherige Aktivität führte ich zum grössten Teil ehrenamtlich weiter. Im Jahre 1977 gelang es mir, die Orgelbau Genf AG für die Übernahme der Lizenz für das Maag-System und die Wartung der rund 40 Maag-Orgeln zu gewinnen. Ferner fand ich einen Feinmechaniker, der die Revision der Solenoidventile mit Uhrenmacherpräzision besorgt. Trotzdem die Orgelbau Maag AG im Jahre 1982 aufgelöst wurde, fühle ich mich für die Maag-Orgeln moralisch verpflichtet, und schliesslich mache ich mir Gedanken über eine mögliche Zukunft des Maag-Systems. Nach wie vor bin ich überzeugt davon, dass Maag bis heute der Erste und Einzige ist, der die technischen Probleme der Orgel richtig gesehen hat, und der einzige Erfinder eines Traktur- und Ladensystems, der nicht nur technische Perfektion, sondern auch klangliche Qualität angestrebt hat.

Maags Wiederaufnahme des Orgelbaus nach einem Unterbruch von zehn Jahren

Im Jahre 1949 schlug Willy Hardmeier, der damalige Organist in Oerlikon, vor, an der ersten Maag-Orgel die folgenden Änderungen der Disposition vorzunehmen:

Im Positiv soll Principal 8' entfernt werden.
Im gleichen Manual sollen hinzukommen: Superoctave 2', Larigot 1 1/3' und Hohe Zimbel 1/6' 2fach.
Im Pedal Choralbass 4' anstelle von Hohlflöte 4'. Zusätzlich Hohlflöte 2'.

Die Arbeiten wurden im Jahre 1951 von der Firma Metzler und Söhne, in Zusammenarbeit mit Maag ausgeführt, der vor allem die zusätzlichen Ventile zu liefern hatte.

Bei dieser Gelegenheit kam Maag, nach einem Unterbruch von 15 Jahren, wieder mit Oskar Metzler senior in Kontakt und lernte seine beiden Söhne kennen, die seit 1943-44 in der Firma mitwirkten. Hans-Ulrich hatte sich zu einem ausgezeichneten Intonateur entwickelt und Oskar zeigte sich für das Technische als besonders begabt. Es war die Zeit der grassierenden Vollwindmode, als die Intonateure mit schlechtem Gewissen vor deren Promotoren winzige aber zahlreiche Kernstiche anbrachten. Hans-Ulrich Metzler erzählte Maag, dass die neuen Pfeifen in der Werkstätte auf der

Schleiflade nicht sprechen wollten, während er sie auf die Maag-Ventile nur hinzustellen brauche, worauf sie unmittelbar und einwandfrei sprechen.

Auf Grund dieser positiven Erfahrungen fand sich Metzler bereit, im Kirchgemeindehaus Schwamendingen zusammen mit Maag nach dessen System eine Orgel zu bauen. Am 4. September 1951 reichte Metzler der Kirchgemeinde Schwamendingen eine Offerte für eine Maag-Orgel mit 25 Registern, 9 Verlängerungen und 4 Transmissionen ein. In dieser Offerte figurierte Maag als Unterlieferant für die Ventile – es waren die ursprünglichen Membranventile – das Registertableau mit seinen Apparaturen, die Planung, wozu auch die Ausarbeitung der Mensuren gehörte und selbstverständlich auch für die Maagschen Regulierbälge. Die Disposition stammte von Alfred Baum, Maags Schwiegersohn.

Die Orgel hatte die nebenstehende Disposition.

Ich füge einen Text von Max Maag aus dem Programmheft hinzu, ferner auch einen von Maag gezeichneten Querschnitt durch die Kammer des 2. Manuals und einen Grundriss der Orgel, welcher den inneren Aufbau einer Maag-Orgel veranschaulicht.

DISPOSITION

DER ORGEL IM KIRCHGEMEINDEHAUS SCHWAMENDINGEN-ZÜRICH

1. MANUAL C—g'''

1.	Quintatön	16'	
2.	Principal	8'	
3.	Flöte	8'	
	Quintatön	8' aus 1	V
	Gemshorn	8' aus 12	V
4.	Octav	4'	
5.	Rohrflöte	4'	
	Nachthorn	4' aus 14	V
6.	Superoctav	2'	
7.	Waldflöte	2'	
8.	Mixtur 6fach	1 1/3'	
	Trompete	8' aus 22	V

2. MANUAL C—g'''
(Schwellwerk)

9.	Gedeckt	8'
10.	Dolcan	8'
11.	Principal	4'
12.	Gemshorn	4'
13.	Quinte	2 2/3'
14.	Nachthorn	2'
15.	Principal	2'
16.	Terz	1 3/5'
17.	Superquinte	1 1/3'
18.	Septime	1 1/7'
19.	Octav	1'
20.	Scharf 6fach	1'
21.	Basson/Oboe	8'
22.	Clairon	4'

Tremolo für die Labialen
Tremolo für die Zungen

PEDAL C—f'

23.	Principalbass	16'	
24.	Subbass	16'	
	Gedecktbass	16' aus 9	V
	Octavbass	8' aus 23	V
	Gemshorn	8' aus 12	T
25.	Choralbass	4'	
	Nachthorn	4' aus 14	T
	Superoktav	2' aus 25	V
	Mixtur 6fach	2' aus 8	V
	Fagott*	16' aus 21	V
	Trompete	8' aus 22	T
	Clairon	4' aus 22	T

* Noch ausstehend

SPIELHILFEN

2 freie Kombinationen
3 feste Kombinationen:
Choralforte/Tutti/Pedaltutti
Crescendo (Rollschweller)
Jalousieschweller
Absteller:
Mixturen einzeln (Klappen)
Zungen einzeln (Klappen)
Mixturen ab (Piston)
Zungen ab (Piston)
Koppeln ab (Piston)
Crescendo ab (Piston)

9 Verlängerungen (v) 4 Transmissionen (T)

Koppeln: II/I, I/P, II/P, Freie Kombination I/Handregister, Freie Kombination II/Handregister
Traktur: Elektrisch für Spiel und Registrierung
Windladen: Kastenladen mit Einzelventilen, System Maag

Disposition: Alfred Baum
Planung und Mensuration: Max Maag
Ventile, elektrische Spiel- und Registriertraktur: Max Maag
Pfeifenwerk und Intonation, Spieltisch und Windladen:
Metzler & Söhne

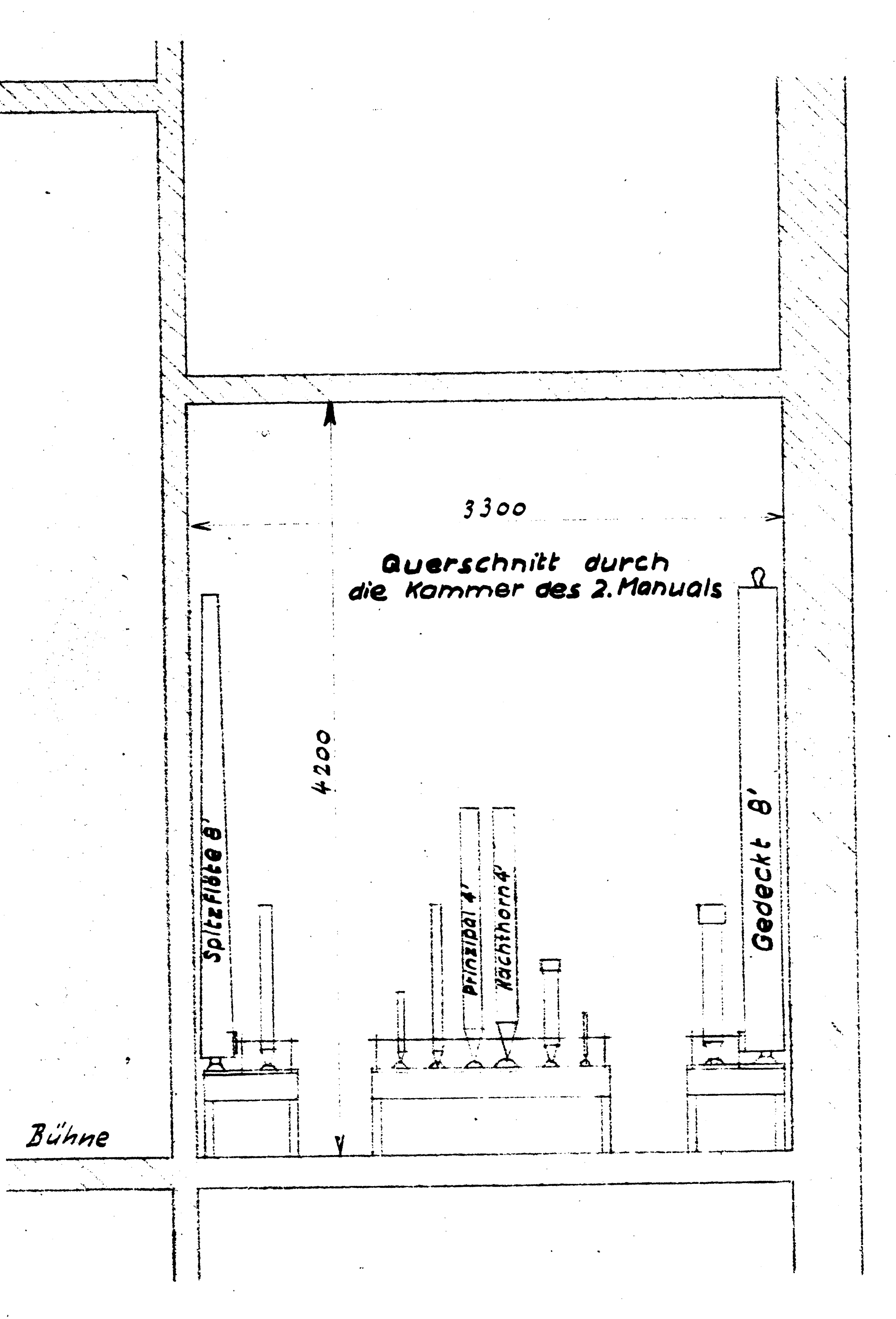
EINIGES ÜBER DIE ORGEL

Die nach dem Maag'schen System in Verbindung mit der Firma Metzler & Söhne in Dietikon gebaute Orgel weist 25, auf 2 Manuale und das Pedal verteilte klingende Register und 12 Transmissionen auf. Manual nennt man die aus 56 Tasten für die Töne der Tonleiter bestehende Klaviatur, auf der mit den Händen gespielt wird. Das Pedal ist eine Klaviatur mit 30 Tasten, auf der man den Bass mit den Füssen ausführt. Unter Register versteht man eine Reihe von Pfeifen gleichen Klangcharakters, von denen je eine zu jeder Taste einer Klaviatur gehört, ein Manualregister hat also 56, ein Pedalregister 30 Pfeifen verschiedener Grösse. Die Register unterscheiden sich durch ihre Klangstärke, ihre Klangfarbe und ihre Tonlage, sie können einzeln oder in beliebiger Kombination oder alle zusammen gespielt werden, wodurch der der Orgel eigene Reichtum an Klangfarben und Klangstärkegraden vom zartesten Pianissimo bis zum brausenden Fortissimo erreicht wird, trotzdem die einzelne Orgelpfeife nichts anderes geben kann als ihren in Tonhöhe, Klangfarbe und Klangstärke unveränderlichen Ton. Die Wahl der Register unter der grossen Zahl der bekannten muss mit grosser Sorgfalt getroffen und den gegebenen Raumverhältnissen angepasst werden, dies ist Sache der sog. Disposition. Für jede Raumgrösse ist eine bestimmte Minimalzahl von Registern erforderlich. Um aber möglichst abwechslungsreiche Spielmöglichkeiten zu erhalten, geht man über diese Zahl hinaus, soweit es der zur Verfügung stehende Aufstellraum und die bewilligten Geldmittel erlauben. Eine grosse Hilfe hierbei bieten die sog. Transmissionen. Das sind Einrichtungen, welche es ermöglichen, ein einem Manual zugeordnetes Register auch auf dem anderen Manual oder im Pedal spielbar zu machen und zwar in gleicher oder in um eine oder zwei Oktaven nach oben oder unten versetzter Tonlage. Die Anlage solcher Transmissionen ist bei den bisherigen Orgelsystemen schwierig und teuer, sodass nur sehr sparsam davon Gebrauch gemacht wird. Beim Maag-System dagegen lassen sie sich ohne jede Schwierigkeit und ohne grosse Kosten ausführen, sodass es ganz selbstverständlich ist, dass sie dort ausgiebig zur klanglichen und spieltechnischen Bereicherung des Werkes herangezogen werden. So geben z. B. die 12 Transmissionen diesem 25 registrigen Werk annähernd den klanglichen Wert von 34 und die spieltechnischen Vorteile von 37 Registern, wobei die Kosten höchstens 28 Registern entsprechen.

Neben diesem „wirtschaftlichen" Vorteile der Maag-Orgel schätzen Kenner aber ganz besonders deren musikalisch-künstlerische Qualitäten. Diese bestehen in einer völlig klaviergleichen Präzision der Tonansprache und vor allem in einer ungemein geschmeidigen und elastischen Tongebung, welche ein überaus klares und lebendiges Spiel ermöglichen. Diese Qualitäten sind durch das ganz einzigartige „mit dem Wind" aufgehende Maag-Ventil begründet, dessen Aufgangsgeschwindigkeit nach Belieben eingestellt werden kann. Da aber beim Maag-System jede Pfeife ihr eigenes Ventil besitzt, kann jede Pfeife so reguliert werden, dass sich ihre bestmögliche Tonbildung ergibt.

Das erste nach dem Maag-System, ebenfalls in Verbindung mit der Firma Metzler 1935/36 gebaute Werk, ist die 47 registrige Orgel in der ref. Kirche in Oerlikon, welche sich seither in jeder Beziehung aufs beste bewährt hat. Die Orgel im Kirchgemeindehaus Schwamendingen hat 2038 Pfeifen, nach Einbau der vorgesehenen Transmission Fagott 16' werden es deren 2050 sein, deren grösste etwa 5 Meter und deren kleinste etwa 10 Millimeter lang ist. Die erstere gibt den Ton Kontra C mit etwa 32, die letztere das sechsgestrichene g mit etwa 12500 Schwingungen in der Sekunde. Der Ton der grossen Pfeife liegt an der unteren, derjenige der kleinen an der oberen Hörgrenze. Die menschliche Stimme vom tiefsten Bass bis zum höchsten Sopran umfasst den Bereich von etwa E—c^3 d. h. von etwa 80—1000 Schwingungen in der Sekunde.

Max Maag

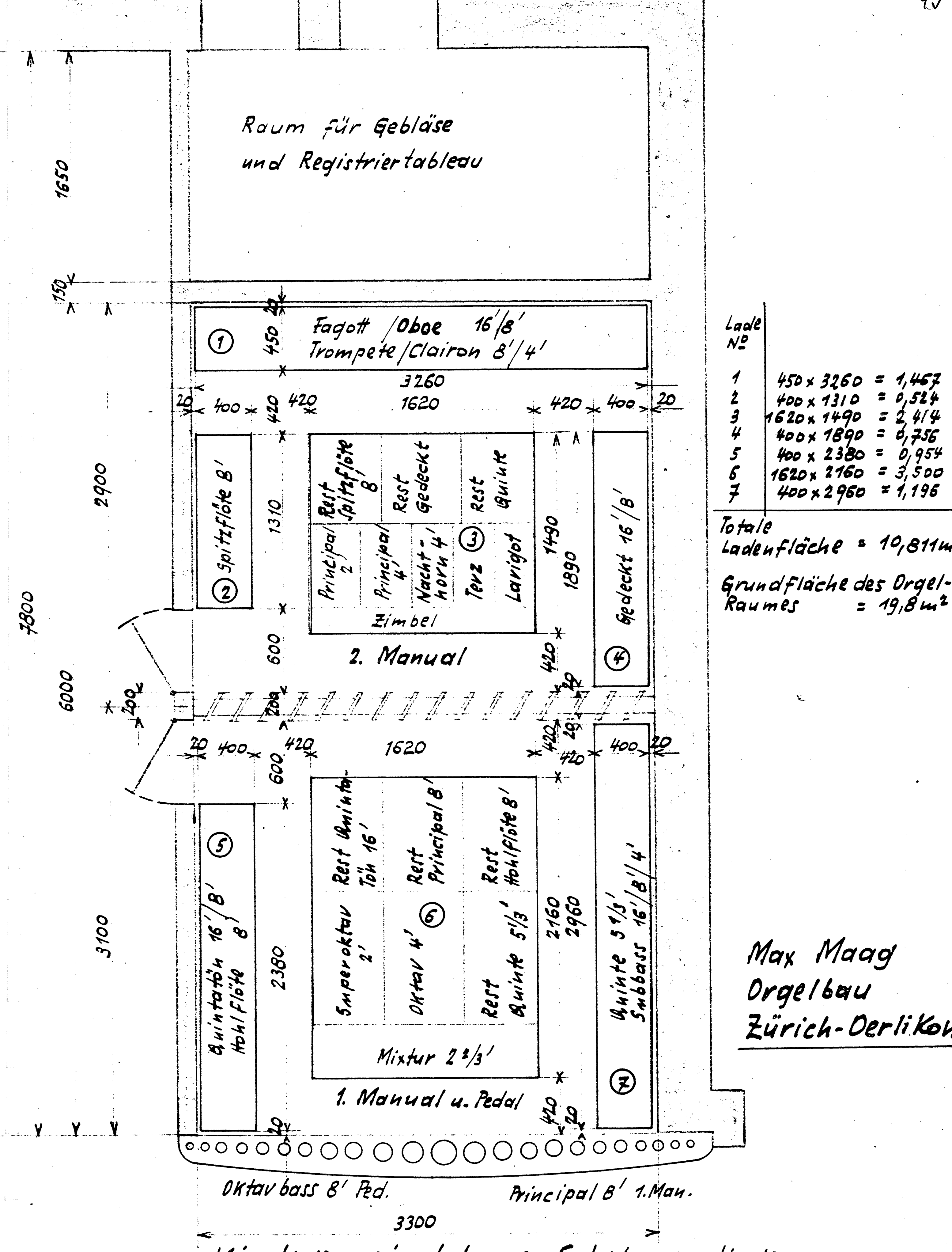


Kirchgemeindehaus, Schwamendingen.

Mast. 1:33

Max Maag
Orgelbau
Zürich-Oerlikon

30.8.51



Kirchgemeindehaus, Schwamendingen

Grundriss Masst. 1:33

30.8.51

Maag glaubte damals noch, dass man mit mechanischer Traktur die Ansprache der Pfeifen beeinflussen kann. Er hatte aber nie auf einer mechanischen Orgel Tasten niedergedrückt, sonst hätte er selbstverständlich gemerkt, dass auf dem Tastenweg nach einem kurzen Leergang ein harter Widerstand, der sogenannte Druckpunkt erscheint, welcher praktisch nicht langsam passiert werden kann. Wie dem auch sei, jedenfalls versuchte Maag, eine Beeinflussbarkeit der Ansprache durch den 'Anschlag' mit seinem elektrisch gesteuerten Membranventil herbeizuführen. Es wäre dazu an jeder Taste ein Widerstand anzubringen gewesen, der auf dem Tastenweg eine Zunahme der Stromspannung von Null bis zum Endwert bewirkt. Und in jedem Ventil hätte er über dem Magnetplättchen eine winzige Blattfeder anbringen müssen, welche dem Anwachsen des Magnetzuges genau entgegenwirkt, so dass die Geschwindigkeit der Ventilöffnung derjenigen der Tastenbetätigung genau entsprochen hätte. Das Ganze wäre ein fabrikatorisch kaum realisierbares Wagnis mit zweifelhaftem Ausgang geworden. Maag legte die Sache ad acta, gab aber den Gedanken, mit einem Widerstand sein Ventil langsam zu öffnen nicht auf, und konstruierte eine stufenlose pneumatische Schwellkastenbetätigung. (Beschreibung derselben siehe unter 'Weitere Neuerungen der Maag-Orgel'.)

Während dem Bau dieser Orgel äusserte der Intonateur die Ansicht, die Maagsche Lade sei der Schleiflade in den tiefen Lagen überlegen, für die hohen Lagen aber schlechter als diese und begründete seine Meinung mit der Behauptung, der Winddruck betrage beim Maag-System für die kleinen Pfeifen 150 mm. Er wusste nicht, dass man beim Maag-System den Winddruck bei klingender Pfeife im Anblaseraum messen muss und hatte auch keine Pfeifenhauben mit einer Anschlussvorrichtung für die Windwaage zur Verfügung. Er mass den Druck an der Öffnung, auf welcher die Pfeife steht, was beim Nullerventil schliesslich den Ladendruck anzeigt, der in Schwamendingen tatsächlich 150 mm betrug. Immerhin hätte er an der Langsamkeit des Anstiegs der Wassersäule und an der Grösse der Fusslöcher sehen müssen, dass seine Messung nicht stimmen kann.

Schiess behauptete das Gegenteil und fand den Klang der grossen Pfeifen beim Maag-System dünn, während er dessen Qualitäten für die hohen Töne zugab. Da die Ventilöffnung beim Maag-System klein ist glaubte er, der nötige Druck sei zwar vorhanden, nicht aber die nötige Windmenge. Er wusste nicht, dass die Anzahl der Sekundenliter bei kleiner Einströmöffnung und hohem Druck gleich gross sein kann, wie bei grosser Öffnung und niederem Druck. Wie er denn überhaupt merkwürdige Vorstellungen von physikalischen Vorgängen hatte.

Im Zusammenhang mit den Dispositionsänderungen an der Orgel in Oerlikon und dem Bau der Orgel im Kirchgemeindehaus Schwamendingen fasste Maag den Entschluss, seinen Lebensabend der Weiterentwicklung seines Orgelsystems zu widmen und den Orgelbau wieder aufzunehmen. Er stand damals in seinem 69. Lebensjahr.

Während dem Bau der Orgel in Schwamendingen kam ich mit Maag wieder in Kontakt und es entwickelte sich eine enge Zusammenarbeit, die bis zu seinem Tod am 16. Februar 1960 dauerte. Von dieser Zusammenarbeit wird im folgenden mehrmals die Rede sein.

Schon während dem Bau der Orgel in Schwamendingen deutete Maag an, dass er ein membranloses Ventil konstruieren wolle. Es handelte sich um das Kolbenventil, das noch erläutert wird.

Der Orgelbauer Heinrich Dörig, die Genossenschaft Hobel und das Maag-System

---

Der als Orgelbauer sehr erfahrene Auslandschweizer Heinrich Dörig (1911-1973) hatte den 'Kleinorgelbau der Genossenschaft Hobel Zürich-Altstetten' eingerichtet. Er empfahl sich für 'Portative, Positive, Kirchenorgeln, Reinigungen, Stimmungen und Renovationen' und hatte in der Schweiz bereits einige mechanische Schleifladenorgeln gebaut, unter anderem im Kantonsspital und im Pfrundhaus in Zürich.

Dörig arbeitete in einer kleinen Orgelbauwerkstätte im Gebäude der Genossenschaft Hobel (damals an der Hermetschloostrasse 38 in Zürich-Altstetten). Es standen ihm nicht nur die grosse Schreinerei, sondern auch Angestellte dieses Unternehmens als Hilfskräfte zur Verfügung. Darunter befand sich auch ein gelernter Orgelbauer.

Auf diesen Orgelbau wurde ich im Zusammenhang mit dem geplanten Orgelbau in Densbüren AG aufmerksam gemacht, und ich erhielt den Auftrag, mir diese Firma anzusehen.

Am 15. Juni 1953 besuchte ich Dörig zum ersten Mal in seiner Werkstätte. Ich berichtete ihm über das Maag-System und von meinem Vorschlag, das Maagsche Kolbenventil in eine mechanische Schleifladenorgel einzubauen. Dörig zeigte sich interessiert und ich führte ihn mit Maag zusammen. Das erste Werk, das Dörig und Maag gemeinsam bauten, war die Orgel in Densbüren, über deren bewegte Baugeschichte ich unter dem Titel 'Das Maagsche Kolbenventil in der Schleiflade' ausführlich berichten werde.

In der Folge bauten Dörig und Maag gemeinsam einige Orgeln mit Kastenladen nach dem Maag-System. Dörig lieferte die Gehäuse, die Gerüste, die Schwellkästen, die Holzteile der Windladen und die Holzpfeifen. Diese Bestandteile wurden in der Schreinerei der Genossenschaft Hobel hergestellt. Maag lieferte die Ventile, die Ladendeckel aus Leichtmetall, die Metallteile der Regulierbälge, die Abreisser für die Registerschaltung, die Tremulanten und die Selenzellen (später Siliziumzellen) als 'Rückschlagventile' für die Transmissionen. Metallpfeifen, Zungenpfeifen, Schleudergebläse und elektrische Spieltische wurden von Spezialfirmen bezogen.

Bis zur Gründung der 'Orgelbau Maag AG Zürich' im Jahre 1959 wurden die Orgelbauverträge von Heinrich Dörig, als Vertreter der Genossenschaft Hobel, und von Max Maag, als Privatunternehmenr unterzeichnet.

Im Jahre 1955 wurde Max Maag anlässlich der 100-Jahrfeier der ETH für seine bahnbrechenden Erfindungen auf dem Gebiet des Zahnrades die Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften ehrenhalber verliehen.

Das Kolbenventil

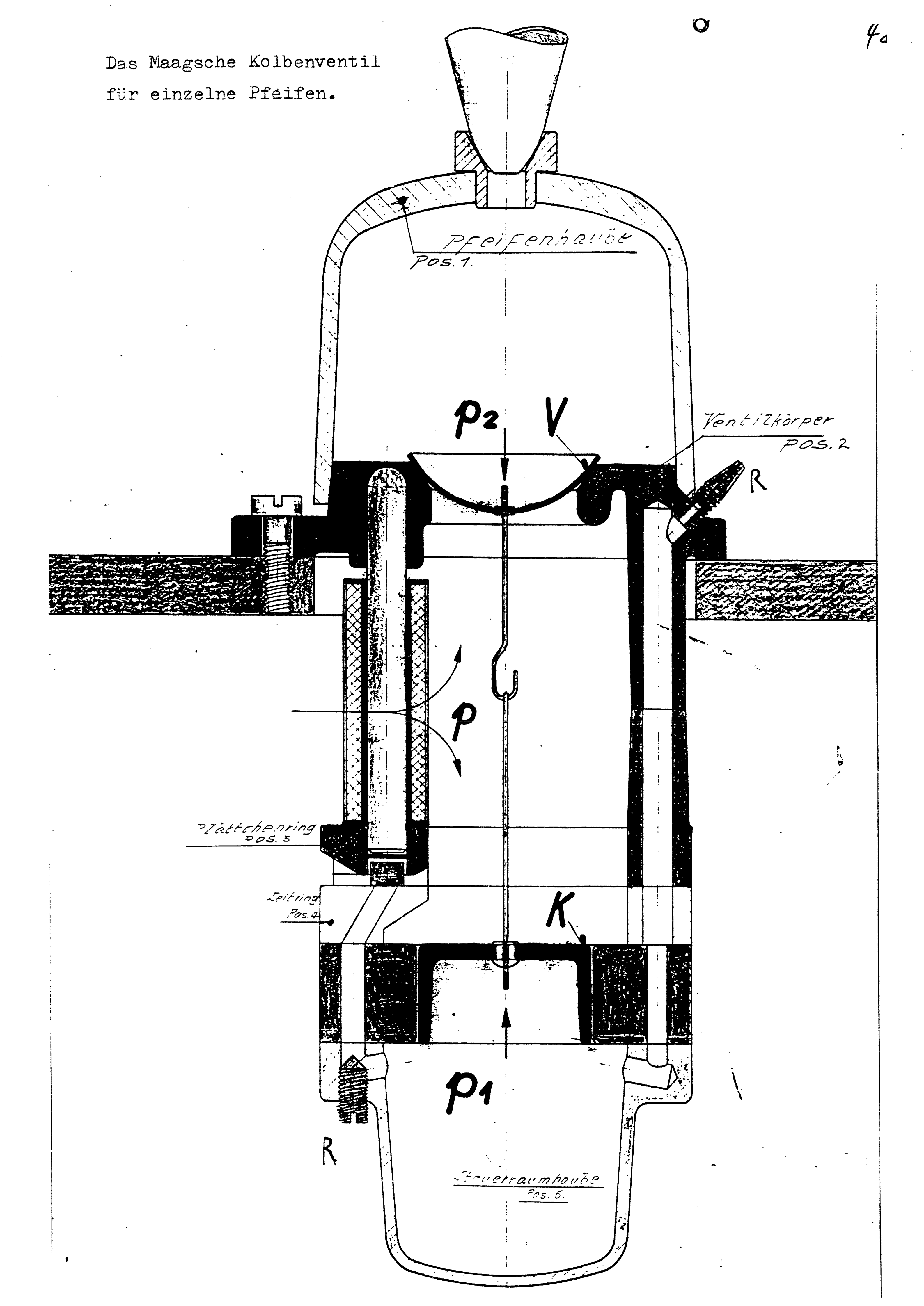
Die Klimaempfindlichkeit der Membrane im ursprünglichen Maag-Ventil und die dadurch verursachten Störungen veranlassten Maag, nach einer membranlosen Lösung zu suchen. Er fand sie im Kolbenventil, das auf den gleichen Erkenntnissen beruhte, wie das Membranventil. Es war ein 'mit dem Wind' sich öffnendes, elektropneumatisch gesteuertes Einzelventil, welches ermöglicht, die Öffnungsgeschwindigkeit und den Winddruck für jede Pfeife, bzw. für jeden Mixturchor, einzeln zu regulieren. Die Membrane hatte er durch einen Kolben aus Leichtmetall ersetzt, der sich mit kleinstem Spielraum ohne jede Reibung in einer runden Führung bewegt. Alle übrigen Bestandteile übernahm er vom Menbranventil. Er musste nur zur Führung des Kolbens ein Zwischenglied einfügen und konnte alle Spritzgussformen wieder verwenden. Für die kleinsten Pfeifen benutzte er wiederum das systemfremde 'Nullerventil'. (Darüber mehr bei der Besprechung des Solenoid-Ventils.)

Der entscheidende Vorteil des Kolbenventils gegenüber dem Membranventil war seine Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeits- und Temperaturschwankungen. Die Arretiervorrichtung für den Ventilteller konnte darum wegfallen und Maags ursprüngliche Absicht, das Ventil frei schwebend zu gestalten, war damit verwirklicht. Um die Bewegung des Ventiltellers beobachten zu können, wurden einige Anblasehauben aus Plexiglas hergestellt. Es war faszinierend zu sehen, wie sich der Ventilteller hob und ohne jeden Anschlag vollkommen ruhig im Wind stehen blieb. Der Ventilteller, der Kolben und die bewegliche Drahtverbindung zwischen beiden hingen also buchstäblich im Wind, ohne andere Bestandteile des Ventils an irgend einer Stelle zu berühren. Der Kolben war von einer dünnen Luftschicht umgeben, welche ihn zentrierte und als 'Gleitmittel' wirkte.

Das Kolbenventil wurde in den neuen Orgeln in der Stefanskirche in Zürich-Schwamendingen und in der Kirche Zürich-Letten eingebaut, und als Ersatz für das Membranventil im Kirchgemeindehaus Zürich-Affoltern.

Leider war die Freude am Kolbenventil von kurzer Dauer. Es erwies sich, was Maag befürchtet hatte, als staubempfindlich. Bei laufendem Gebläse fand im Spielraum zwischen dem Kolben und seiner Führung, der nur 2/100 Millimeter betrug, eine sanfte Windströmung statt, die genügte, kleinste Staubpartikel im kritischen Zwischenraum abzulagern. Diese blockierten die Bewegung des Kolbens, was Heuler und Versager zur Folge hatte.

Maag konstruierte einen Filter, der aus einem hölzernen Rahmen bestand und auf beiden Seiten mit einem Drahtgeflecht bezogen war, über welches staubundurchlässiges Tuch eines Staubsaugersacks gespannt war. Der Filter wurde zu einem Teilerfolg. In der Orgel in Zürich-Letten waren die Tücher in kurzer Zeit vom öligen Staub, der in jenem Quartier die Luft verunreinigt, derart vollgesogen, dass die Orgel keine Luft mehr bekam und buchstäblich erstickte. Als Verlegenheitslösung wurden in den Tüchern Löcher angebracht, worauf die Orgel wieder funktionierte. Eine endgültige


Das Maagsche Kolbenventil
für einzelne Pfeifen.
Pfeifenhaube
Pos. 1
p2
V
Ventilkörper
Pos. 2
R
P
Plättchenring
Pos. 3
Zeitring
Pos. 4
K
p1
R
Steuerraumhaube
Pos. 5.

Besserung brachte schliesslich der Ersatz der Kolbenventile durch die inzwischen entwickelten Solenoidventile.

Ob der geradezu tragische Misserfolg des Kolbenventils hätte vermieden werden können, wenn mehr Zeit zur Erprobung verfügbar gewesen wäre – Maag hatte die 70 bereits überschritten – der Kolben und seine Führung spiegelglatt, eloxiert oder aus einem anderen Material gefertigt gewesen wären, oder wenn wirksamere und auswechselbare Filter die Verschmutzung der Kolbenführung verhindert hätten, könnte nur durch eingehende Versuche abgeklärt werden. Persönlich hege ich die Hoffnung, dass betriebssichere Kolbenventile machbar sein sollten.

In der Orgel im Letten beobachtete ich einzelne Töne mit zittriger Ansprache. Da der Ersatz der Kolbenventile durch Solenoidventile bereits beschlossen war, schenkte man dieser Erscheinung keine Beachtung mehr.

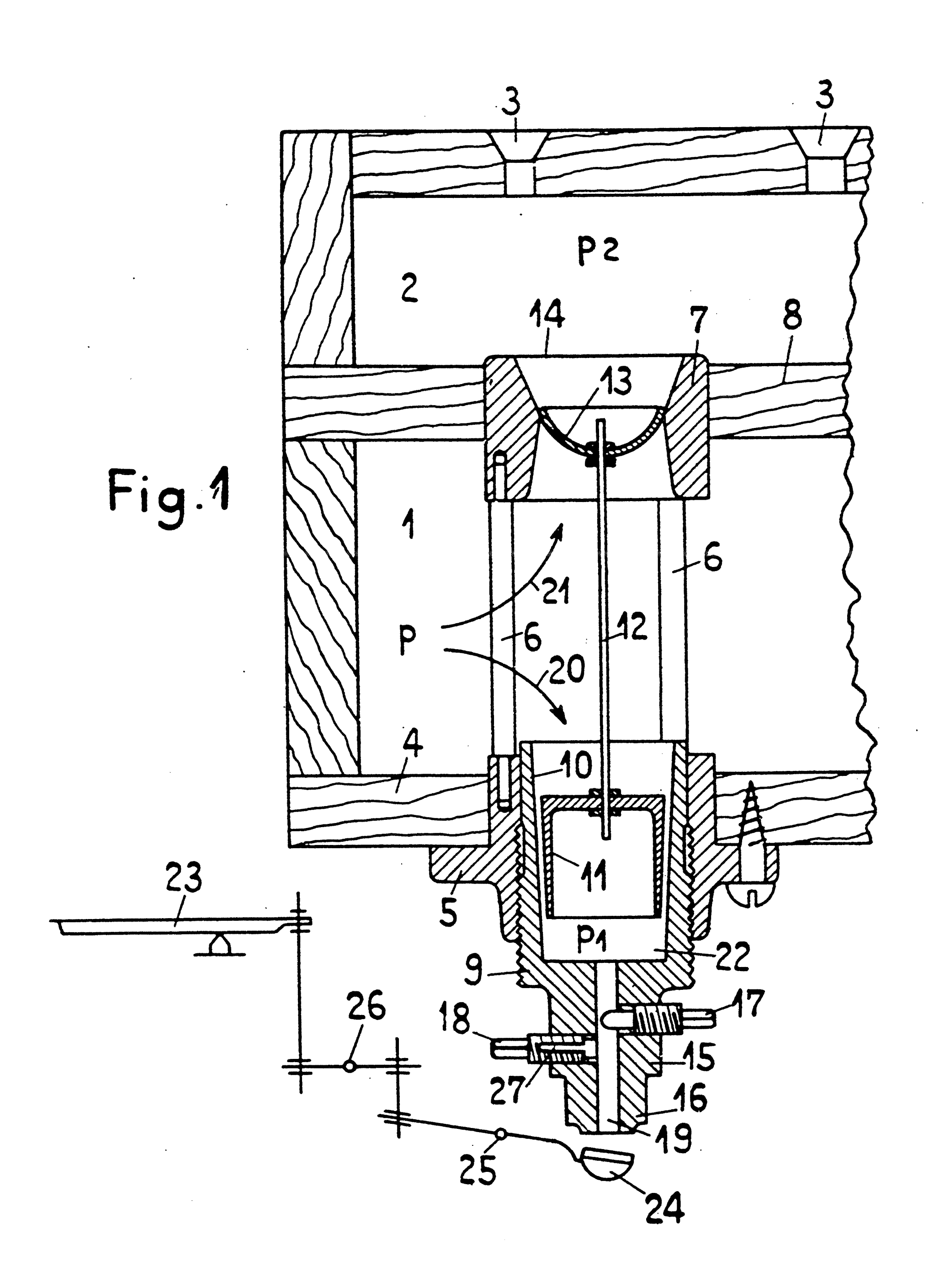
Man beachte auf der nebenstehenden Zeichnung die beiden Regulierschrauben R für den Ein- und Ausgang zur Steuerraumhaube, die auf der Zeichnung des Membranventils fehlen. Ich erinnere mich, dass die Ventile beim Bau der Orgel in der Stefanskirche einzeln reguliert worden sind, was die Maagschen Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit des Druckanstiegs und dem Einschwingvorgang des Pfeifentons aufs schönste bestätigt hat. Ich besitze einige Kolbenventile, welche die beiden Regulierschrauben für Ein- und Ausgang zum Steuerraum aufweisen.

Das Maagsche Kolbenventil in der Schleiflade

In der Absicht, in Orgeln mit Schleifladen eine edlere Ansprache, eine rückschlagfreie Absprache, einen von der Anzahl der gezogenen Register unabhängigen Winddruck in den Kanzellen, leichtere Spielart bei mechanischer Traktur und grössere Präzision bei elektrischer Traktur zu erreichen, schlug ich Maag vor, ein Kolbenventil für Schleifladen zu konstruieren. Da der Kolben eine grössere Hubhöhe des Ventils erlaubt als die Membrane, kann das Kolbenventil nicht nur für einzelne Pfeifen, sondern auch als Gruppenventil in Tonkanzellenladen eingesetzt werden.

Maag ging auf meinen Vorschlag ein und konstruierte ein Ventil wie es in Figur 1, in eine Schleiflade eingebaut, dargestellt ist. Es unterscheidet sich vom Kolbenventil für einzelne Pfeifen durch folgende Merkmale:

Der Windeintritt in den Steuerraum 22 erfolgt nicht mehr durch eine regulierbare Eingangsöffnung. Der Kolben und seine Führung sind leicht konisch gebaut, und zwischen beiden besteht ein kleiner Spielraum. Dieser kann durch mehr oder weniger tiefes Einschrauben der Büchse 9 verändert werden. Durch diesen verstellbaren Spielraum tritt der Wind in den Steuerraum 22. Der Windaustritt aus dem Steuerraum erfolgt durch die Öffnung 19. Durch dosiertes Einschrauben der Schraube 17 entsteht im Steuerraum ein Druck, welcher dem Druck P auf den Kolben 11, plus Gewicht des Kolbens, des Ventiltellers 13 und des Verbindungsdrahtes 12 entgegenwirkt, so dass das Ventil geschlossen bleibt. Drückt man auf die Taste 23, hebt sich durch eine schematisch gezeichnete Mechanik das Ventil 24 und verschliesst die Öffnung 19. Dadurch wächst der Druck im Steuerraum auf den Druck P im Windkasten. Dieser ist höher als der gewünschte Druck in der Kanzelle 2. Die Regulierschraube 18 ist mit einem Schlitz 27 versehen, durch den ein Teil des Windes durch die Öffnung 19 ins Freie entweichen kann, so dass der Druck im Steuerraum sinkt. Durch mehr oder weniger tiefes Einschrauben der Regulierschraube 18 kann somit der gewünschte Druck im Steuerraum einreguliert werden. Diesem entspricht, nach der beim Membranventil entwickelten Formel, der Druck in der Kanzelle. Für die ausführliche Beschreibung des Ventils und seiner Funktion muss ich auf die Patentschrift Nr. 323018 im Eidgenössischen Amt für geistiges Eigentum verweisen, welche sich im Musikwissenschaftlichen Seminar der Universität Zürich befindet.


Fig. 1
3
3
P2
2
14
7
8
13
1
6
21
P
6
12
20
4
10
11
5
P1
22
23
9
26
18
17
15
27
16
19
25
24

Eine Versuchslade mit Schwanz- und Maag-Ventilen.

Um das besprochene Ventil im Hinblick auf den Einbau in eine mechanische Schleifladenorgel erproben zu können, liess ich durch Dörig eine Schleiflade für einige Töne und einige Register mit mechanischer Traktur bauen. Auf der einen Seite der Kanzellen wurden die Maagschen Kolbenventile für Kanzellenladen eingebaut und am anderen Ende die traditionellen Schwanzventile angebracht.

Wir machten die folgenden Versuche, welche sich nicht alle auf das Maag-System bezogen:

Zur Ansprache mit dem Schwanzventil

Bei einem Ladendruck von 50 mm regulierten wir den Druck im Fuss einer Holzpfeife mit einer Regulierschraube an der Pfeife auf 25 mm. Den Druck im Pfeifenfuss mass Maag mit der Nadel einer Injektionsspritze, die er mit einem Schlauch mit der Windwaage verbunden hatte, und in die Kernspalte einführte. (Da die Öffnung der Nadel weniger als ein Quadratmillimeter beträgt, steigt die Wassersäule sehr langsam. Ist die Kernspalte zur Einführung der Nadel zu eng, muss ein passendes Loch in den Pfeifenfuss gebohrt werden.)

Nachher erhöhten wir den Ladendruck auf 100 mm und verkleinerten das Fussloch, bis der Druck im Pfeifenfuss wieder 25 mm betrug. Das Resultat war folgendes: Der stationäre Klang war in beiden Fällen genau gleich. Dagegen war die Ansprache beim höheren Druck stark spuckend und der Druckpunkt entsprechend hart. Ein niedriger Winddruck führt also zu einer schöneren, das heisst weniger spuckenden Ansprache und zu einem milderen Druckpunkt.

Zur Ansprache mit dem Maag-Ventil

Da sich das Maag-Ventil 'mit dem Wind' öffnet, muss es keinen Ladendruck überwinden. Es entsteht darum zu Beginn der Öffnung, im Unterschied zum Schwanzventil, kein Überdruck und die Ansprache war bei jedem Ladendruck frei von Spuckgeräuschen.

Zum Druckabfall in der Kanzelle mit dem Schwanzventil

Wir schlossen die Windwaage in der gewohnten Weise an die Kanzelle an und öffneten, ohne dass ein Register gezogen war, das Ventil. Dann zogen wir ein Register nach dem anderen, bis alle gezogen waren. Bei den ersten beiden blieb der Kanzellendruck konstant. Nachher sank er mit jedem Register, das hinzukam. Der Druckabfall betrug schliesslich 10 Prozent. Die Kurve des Druckabfalls war selbstverständlich von der Reihenfolge abhängig, in welcher die Register gezogen wurden. Sie verlief anders, wenn zuerst Register mit geringem Windverbrauch gezogen wurden, als bei Beginn mit grossen Windverbrauchern. Interessant war die Tatsache, dass kein Druckabfall

stattfand, wenn das Schwanzventil sehr weit aufgezogen wurde. Der Druckabfall in der Kanzelle wäre also mit einer genügend grossen Ventilöffnung zu vermeiden. Diese kann durch Vergrösserung der Fläche des Winddurchlasses erreicht werden, entweder durch Verlängerung oder Verbreiterung der Ventilöffnung, oder durch weiteres Aufziehen des Ventils. All dies bewirkt aber eine Erschwerung der Spielart, und darum wird beim Bau von Schleifladenorgeln mit einem Kompromiss operiert, der darin besteht, zu Gunsten einer leichteren Spielart einen mehr oder weniger grossen Druckabfall in der Kanzelle in Kauf zu nehmen. Das bewirkt eine Milderung der Intonation durch Reduktion des Winddrucks in der Kanzelle, allenfalls auch eine leichte Verstimmung. Die Feststellung von Orgelbauern: "Wenn man eine Kegelladenorgel stimmt, dann stimmt sie, und wenn man eine Schleifladenorgel stimmt, dann stimmt sie nicht", hängt offenbar mit diesen Vorgängen zusammen.

Zum Druckabfall in der Kanzelle mit dem Maag-Ventil

Da bei diesem speziellen Maag-Ventil der Steuerdruck mit dem Ventilhub zunimmt, öffnet sich das Ventil immer weiter, je mehr Wind gebraucht wird. Es entsteht darum auch beim Einsatz aller Register kein Druckabfall in der Kanzelle. Um das Ventil zu öffnen muss eine Bohrung von nur 3 mm Durchmesser verschlossen werden, was mit einer sehr kleinen Klappe geschah. Die Spielart konnte darum beliebig leicht gestaltet werden.

Die Orgel in Densbüren und ihr anfänglicher Erfolg

Die Resultate der Versuche am Modell entsprachen in allen Punkten unseren Erwartungen. Wir gelangten zur Überzeugung, dass der Bau einer mechanischen Schleifladenorgel mit Maagschen Kolbenventilen empfohlen werden kann, und die Kirchgemeinde Densbüren willigte in den Bau einer solchen Orgel ein.

Maag übernahm die Garantie für die Ventile, und ich verpflichtete mich, nötigenfalls den Umbau der Orgel auf Schwanzventile zu finanzieren. Damit war die Gemeinde von finanziellen Risiken befreit. (Maag hatte anfänglich vorgeschlagen, am Ende der Kanzellen Stossfänger anzubringen, was sich aber im Verlauf der geschilderten Versuche als unnötig erwies.)

[Hier gestatte ich mir eine Abweichung vom Thema. Stossfänger am Ende der Kanzellen sind eine Massnahme, die einer gründlichen Prüfung wohl wert wäre. Es könnte damit der Überdruck bei der explosiven Öffnung der Schwanzventile aufgefangen werden. Ein holländischer Orgelbauer berichtete mir, Arp Schnittger habe den Boden seiner Schleifladen nicht aus Holz, sondern aus Leder gefertigt und damit eine Polsterwirkung gegen den explosiven Luftzustrom durch die Schwanzventile erreicht. Von Orgelbauern wird immer wieder behauptet, dass die direkte elektrische Öffnung von Schwanzventilen zu einer harten Ansprache führe, was man mir aber nie praktisch vorgeführt hat. Ich bin aber geneigt, der Sache einen gewissen Glauben zu schenken. Zwar lässt sich der Druckanstieg mit mechanischer Traktur praktisch nicht verlangsamen, wohl aber unter Umständen durch eine derbe Tastenbetätigung beschleunigen. Dazu fällt mir die folgende Story ein: Jean Eckert, der Schwiegersohn von Albert Schweitzer und langjährige Werkführer bei Kuhn, Männedorf, erzählte mir, dass vor einer Orgelabnahme in Paris einige Basspfeifen besonders schlecht ansprachen. Die Orgelbauer bohrten die Stöcke an und deckten die Löcher mit Präservativen, welche die Stösse auffingen, so dass die Pfeifen einwandfrei sprachen. Nachdem die Experten die Kirche verlassen hatten, wurden die 'Stossfänger' wieder entfernt und die Löcher zugestopft, worauf die Pfeifen wieder spuckten.]

Eine weitere Neuerung in der Orgel in Densbüren war ein neuartiger Regulator, der die Maagschen Regulierbälge ersetzen sollte. Dieser Regulator war ein grosses Kolbenventil und ist während dem Bau der Orgel in Densbüren und an diesem Instrument entwickelt worden. Näheres darüber siehe unter 'Der Maagsche Regulator von 1954'.

Der Klang dieser Orgel war, infolge der von Maag gewählten weiten Mensuren, ausgesprochen weich und frei von jeglicher Schärfe. Der Klang hatte etwas wohltuend strömendes an sich. Ein Ergebnis des durch den neuen Regulator bewirkten stossfreien, aber nicht ganz geraden Windverlaufs. Ein Mitglied einer Zürcher Orgelkommission, welche das Instrument prüfte, stellte fest, dass diese Orgel so gar nicht nach Maschine klingt. Die Spielart war leicht und angenehm.

Leider war die Freude an diesem Instrument mit seinen interessanten Neuerungen von kurzer Dauer. Nur zu bald zeigten sich bedauerliche Störungen. Töne blieben hängen oder erschienen nicht. Die Ursache waren kleine Verdickungen in der Kolbenführung. Sie waren entstanden, weil beim Eloxieren der Ventile, in Unkenntnis der Funktion derselben, der Stromanschluss just an der heikelsten Stelle angebracht worden war, eine Ungeschicklichkeit, die niemand voraussah. Störend war auch bald ein leichtes Klopfen beim Schliessen der Ventile. Wie beim Membranventil waren der Ventilteller und seine Unterlage aus Metall. Offenbar waren es beim Membranventil das geringe Gewicht des Ventiltellers und der sehr kurze Weg desselben im strömenden Wind, welche kleine Schliessgeräusche aufkommen liessen. Wir hätten den statischen Teil der Ventile polstern müssen, was zu spät erkannt wurde. Auch der Regulator funktionierte nicht mehr geräuschlos. Leider mussten wir einsehen und zugeben, dass die neuen Ventile und der neuartige Regulator, trotz der gelungenen Laboratoriumsversuche, für die praktische Anwendung in einer Orgel zu wenig erprobt waren. Da wir in einer Orgel, die einer Kirchgemeinde dienen musste, nicht endlos weiter experimentieren konnten, mussten wir uns zu einem Umbau entschliessen. Wir dachten dabei an den Ersatz der Kolbenventile durch die traditionellen Schwanzventile und eine entsprechende Änderung der Mechanik. Die neuen Regulatoren waren durch die bewährten Maagschen Regulierbälge zu ersetzen. Eines Tages überraschte uns Maag mit dem Vorschlag, die Kolbenventile nicht zu ersetzen, sondern umzubauen. Dabei wurde eine runde Metallscheibe mit einem Stecher durch die Mechanik direkt in die Kanzelle gestossen. Diese Ventile bewirkten eine zähe, auf jedem Millimeter des Tastenweges schwerer werdende und darum absolut unbrauchbare Spielart. Die Erklärung dafür ist, dass mit zunehmender Ventilöffnung auch ein zunehmender Gegendruck auf den Ventilteller entstand, der seinerseits einen zunehmenden Tastenwiderstand erzeugte. (Einige Zeit zuvor hatte ein englischer Orgelbauer Maag und mir berichtet, man habe im letzten Jahrhundert in England Versuche 'with an inside opening valve', d.h. mit einem sich einwärts, also 'mit dem Wind' öffnenden Ventil gemacht. Wir konnten uns nicht erklären, warum die Sache nicht weiter entwickelt worden war. Die oben beschriebenen umgebauten Ventile erteilten uns die Antwort in drastischer Weise.)

Es blieb also nichts anderes übrig, als der Umbau auf Schwanzventile. Und noch einmal gab es eine unliebsame Überraschung. Im Bestreben, jeden Druckabfall in den Kanzellen zu vermeiden, wählte Dörig eine zu grosse Übersetzung der Mechanik, was zu einer viel zu schweren Spielart führte. Dörig musste darum, wie alle anderen Orgelbauer, einen Druckabfall in den Kanzellen hinnehmen. Er wählte eine kleinere Übersetzung und setzte schwächere Ventilfedern ein, worauf die Spielart erträglich wurde. Die Orgel in Densbüren präsentiert sich heute als mechanische Schleifladenorgel im landläufigen Sinne. Ausser den Maagschen Regulierbälgen enthält sie keine unüblichen Bestandteile mehr. Am 22. November 1956 führte ich die Orgel in ihrer endgültigen Gestalt der Gemeinde in einem Konzert vor.

Die Baugeschichte der Orgel in Densbüren war ein langer und mühevoller Weg, der mit grossen Hoffnungen begann, uns mehrere Rückschläge bescherte und schliesslich mit einer Kapitulation endete.

Es gebührt sich auch an dieser Stelle ein Wort des Dankes an die Kirchenbehörde, an Pfarrer Max Walti, an den Hamburger Organisten Wolfgang Kirchner, der später mein Schüler und Freund wurde, wie auch an die Gemeindeglieder, für die grosse Geduld, die sie während dem sich lange hinziehenden Bau ihrer Orgel aufgebracht hatten. Trotz manchem Ärger, den die Behördenmitglieder hinnehmen mussten, herrschte allezeit ein höflicher, von gegenseitigem Verständnis getragener Ton.

Das Solenoid-Ventil

Das Membranventil, wie auch das Kolbenventil wurde in vier Grössen hergestellt, welche als Einer-, Zweier-, Dreier- und Viererventil bezeichnet wurden. Die grössten Pfeifen eines offenen 16'-Registers brauchten zwei 'Vierer'. Bei den kleinsten Einer-Ventilen betrug der Hub des Ventiltellers gerade noch 1/10 Millimeter. Da es kleiner nicht mehr herstellbar war, konstruierte Maag für die kleinsten Pfeifen ein anderes Ventil, das sogenannte 'Nuller'. Es war ein systemfremdes Ventil, in welchem ein Eisenplättchen 'gegen den Wind' und gegen eine winzige Blattfeder von einem Magneten hochgezogen wurde. Die Aufgangsgeschwindigkeit war beim 'Nuller' nicht regulierbar, wohl aber der Druck, und zwar durch einen verstellbaren Nagel, dessen Kopf zwei kleine Löcher, durch die der Wind eintrat, mehr oder weniger zudeckte. Mit Hinblick auf die relativ langen Füsse kleinster Pfeifen, bewirkte bei diesen ein niedriger Druck unter den Pfeifen eine saubere Ansprache, auch ohne Verlangsamung der Aufgangsgeschwindigkeit.

Trotz seiner im Vergleich zu den eigentlichen Maagventilen geradezu primitiven Konstruktion, wies das 'Nuller' viele Störungen auf. Wenn um 11 Uhr die Hausfrauen am Kochen waren, entstand ein Spannungsabfall im Netz, was zur Folge hatte, dass sich in der Orgel in Oerlikon einige ' Nuller' nicht öffneten. Der Störenfried war die winzige Blattfeder, deren Biegung nicht mit der nötigen Genauigkeit regulierbar war. Ausserdem funktionierte das 'Nuller' ziemlich geräuschvoll. Wir suchten darum für die kleinsten Pfeifen eine andere Lösung.

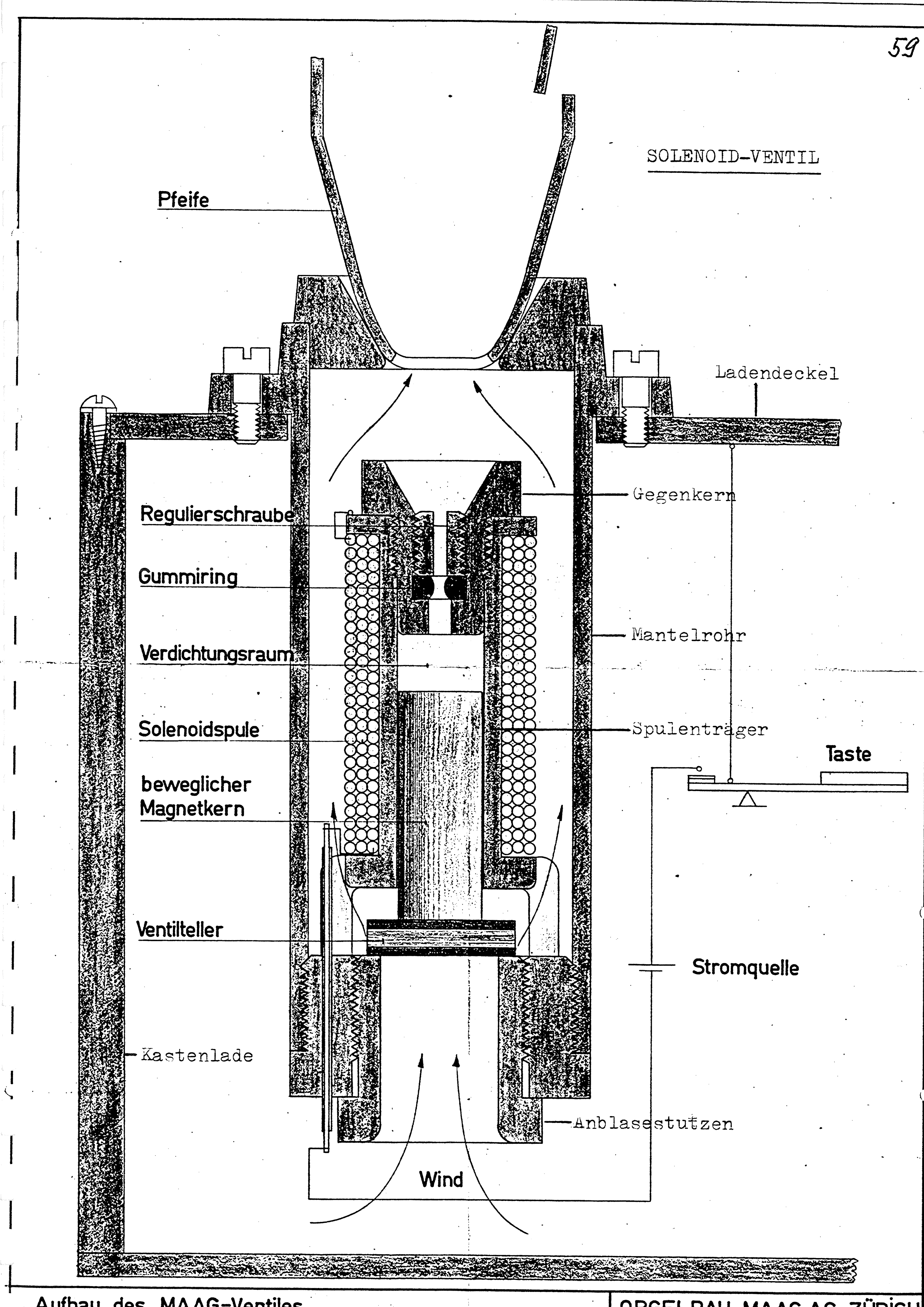
Eines Tages überraschte ich Maag mit dem Vorschlag, das 'Nuller' auf den Kopf zu stellen und es dadurch in ein Maagventil zu verwandeln. Das schlug bei ihm ein, und er stellte sofort fest, dass man so das Federchen weglassen könnte. Der Verschluss würde dann durch die Schwerkraft bewirkt. Und schon am nächsten Morgen teilte mir Maag mit, dass er ein solches Ventil konstruieren werde. Er hatte über Nacht eine erste Lösung gefunden, wie die Aufgangsgeschwindigkeit eines direkt von einem Magneten hochgezogenen Ventils mit einer pneumatischen Bremse verlangsamt werden kann. Nach einigen Versuchen entstand in kurzer Zeit das abgebildete Solenoidventil. Ich darf erwähnen, dass Maag meine Anregung sehr hoch veranschlagte und mir einen Drittel eines allfälligen Gewinns zusprach.

Das Solenoidventil und seine Funktion seien anhand der nebenstehenden Zeichnung erläutert:

Bei laufendem Gebläse tritt der Wind in Pfeilrichtung in das Ventil und entlastet den Ventilteller und den beweglichen Magnetkern. Beide Bestandteile bilden ein Stück aus Eisen. Um den Verschluss zu gewährleisten und Klopfgeräusche zu dämpfen, ist der Ventilteller oben und unten beledert. Wird die Taste niedergedrückt, ist der Stromkreis geschlossen und die Solenoidspule erzeugt einen magnetischen Zug, der den beweglichen Magnetkern mit dem Ventilteller nach oben zieht. Das Ventil ist nun geöffnet und der Wind strömt in die Pfeife.

Wie das Membran= und das Kolbenventil, öffnet sich auch das Solenoidventil 'mit dem Wind'. Sein beweglicher Teil wird also vom Wind nicht zugedrückt, sondern entlastet. Das Gewicht des beweglichen Teils ist so bemessen, dass der Magnetzug bei einem Ladendruck von 40 mm und einer Spannung von 14 Volt das Ventil zu öffnen vermag, und dass der Verschluss desselben bei einem Ladendruck von 100 mm noch gewährleistet ist. Der Magnetzug hat also nur das geringe Übergewicht hochzuziehen, welches zum Verschluss des Ventils erforderlich ist. Der Strombedarf ist darum sehr gering.

Über dem beweglichen Kern ist der Gegenkern fest eingeschraubt. Zwischen beiden befindet sich der Verdichtungsraum. Ist dieser oben verschlossen, muss die darin befindliche Luft durch den Spielraum von 6/100 mm zwischen dem beweglichen Magnetkern und dem Spulenträger entweichen, was eine Bremswirkung ausübt. Im Gegenkern ist eine durchbohrte Regulierschraube angebracht. Wird diese geöffnet, entweicht die Luft aus dem Verdichtungsraum nach oben, womit die Bremswirkung aufgehoben ist. Die Bremswirkung kann durch mehr oder weniger tiefes Eintreiben der Regulierschraube dosiert werden. Der Gummiring im Gegenkern verhindert das Eindringen von Staubpartikeln in den engen Spielraum. Mit dem gleichen Ziel ist der Gegenkern nach unten konisch gestaltet, was nicht gezeichnet ist, und der bewegliche Magnetkern hat oben eine entsprechende konische Vertiefung, die auf der Zeichnung ebenfalls nicht sichtbar ist. Um den Magnetzug zu verstärken, ist bei den 'Dreiern' und den 'Vierern' ein Eisenbügel angebracht, der die Solenoidspule teilweise umschliesst. Der Ventilhub kann mit der Anblasemuffe reguliert werden. Sie wird durch eine nicht gezeichnete Schraube fixiert. Beträgt der Hub des Ventiltellers ein Viertel der lichten Weite der Anblasemuffe, ist die maximale Öffnung erreicht. R^2pi = D pi : R/2.
Das 'Nuller' hat keine Bremse.



Aufbau des MAAG-Ventiles

ORGELBAU MAAG AG ZÜRICH

Das Solenoidventil unterscheidet sich vom Membran- und vom Kolbenventil in folgenden Punkten:

1. Das Ventil wird nicht durch den Laden-Wind, sondern durch direkten Magnetzug geöffnet.
2. Es findet keine Regulierung des Anblasedrucks für die einzelne Pfeife durch den Ventilhub statt. Der Ventilhub ist fest begrenzt. Eine Druckreduktion durch Verkleinerung des Hubes ist möglich, wurde aber nie praktiziert.
3. Es findet keine pneumatisch gesteuerte Regulierung der Geschwindigkeit des Druckanstiegs statt. Das Solenoidventil hat darum keinen Steuer- und keinen Anblaseraum.
4. Die Geschwindigkeit der Ventilöffnung kann pneumatisch gebremst werden. Die Bremsung dient nicht nur der Milderung der Ansprache von Labialpfeifen, sondern ebenso sehr der Unterdrückung von Klopfgeräuschen beim Öffnen und beim Schliessen der Ventile.
5. Da die Bremswirkung erst gegen Ende des Hubes wirksam wird, strömt zu Beginn der Öffnung viel Wind in die Pfeife und die Windzufuhr nimmt gegen Ende des Öffnungsweges ab. Dieser Verlauf ist für den Tonansatz nicht ideal, und darum sind die Maagschen Erkenntnisse des Zusammenhangs zwischen der Geschwindigkeit des Druckanstiegs und dem Einschwingvorgang des Pfeifentons beim Solenoidventil nur bedingt verwirklicht.
6. Das Solenoidventil erzeugt bei seiner Öffnung keinen Überdruck und liefert darum für den Tonansatz die besseren Voraussetzungen als die Schleiflade. Die Charakteristik des Druckanstiegs kann durch eine unten am Ventilteller angebrachte Halbkugel aus irgend einem Material ganz wesentlich verbessert werden. Sie bewirkt eine allmähliche Freigabe der Ventilöffnung, und der Druckanstieg verläuft ähnlich wie bei der Kegellade. Das haben kürzlich von mir angestellte Versuche ganz eindeutig ergeben.

Das Solenoidventil ist im Jahre 1957 im Kirchgemeindehaus Küsnacht zum ersten Mal eingesetzt worden. (Übergabe der Orgel durch Dr. Maag am 26. Januar 1957.) Nachher sind alle Maag-Orgeln mit Solenoidventilen ausgerüstet worden. Nur in einer einzigen Orgel finden sich noch Membranventile. Sie soll im ' Musée Suisse de l'Orgue' in Roche VD wieder spielbar gemacht werden.

Die 'Orgelbau Maag AG Zürich' (1959 bis 1982)

In der Absicht, den Orgelbau geschäftlich von der Genossenschaft Hobel abzulösen, erwog man zunächst die Gründung einer Genossenschaft. Darum wurde die Werbeschrift "Ein Tor geht auf im Orgelbau" in grosser Anzahl gedruckt. Sie enthält je einen Artikel des Erfinders Dr. h.c. Max Maag und des Verfassers der vorliegenden Schrift. Den Titel hatte Dr. Eugen Steinmann, der Präsident der Genossenschaft Hobel gesetzt, welcher sich um die Sache sehr verdient gemacht hatte. Schliesslich gab man aber der Form einer Aktiengesellschaft den Vorzug und am 21. Mai 1959 erfolgte die Gründung der 'Orgelbau Maag AG Zürich'.

Ihr erster Präsident war der Rechtsanwalt Dr. Armin Bascho. Die Genossenschaft Hobel hatte ein grösseres Aktienpaket und war durch ihren Präsidenten im Verwaltungsrat vertreten. Ich selber gehörte dem Verwaltungsrat nicht an. Als Inhaber einiger Aktien nahm ich aber regelmässig an seinen Sitzungen als musikalischer Berater und Protokollführer teil.

Die Orgelbauwerkstatt blieb vorläufig im Gebäude der Genossenschaft Hobel. Im März 1965 bezog die Orgelbau Maag AG eine eigene Werkstätte an der Flüelastrasse 17, ebenfalls in Zürich-Altstetten. Das Stimmregister und die Schleiflade, auf welcher die Vorintonation der Pfeifen besorgt worden war, wurden wiederverwendet. Erst nachträglich wurde in der neuen Werkstatt eine Maag-Lade gebaut, welche ermöglichte, die Pfeifen auf jenen Ventilen weitgehend fertig zu intonieren, auf denen sie nachher in den Orgeln standen. Dörig verfügte über zwei bis drei Hilfskräfte mit unterschiedlicher Vorbildung. Die Holzteile lieferte nach wie vor die Genossenschaft Hobel..

Am 16. Februar 1960 starb Dr. h.c. Max Maag nach kurzer Krankheit, wenige Tage nach Vollendung seines 77. Lebensjahres. Er hatte bis zu seinem letzten Tag in seinem Haus an der Frohburgstrasse 317 in Zürich-Schwamendingen gelebt, in welches er im Jahre 1909 eingezogen war. Dr. Maag war also nur während 9 Monaten der Leiter der neu gegründeten Orgelbau Maag AG Zürich.

Nach dem Tod von Dr. Maag übernahm sein Sohn, der Maschineningenieur Max Maag junior, die technische Leitung des Unternehmens und selbstverständlich zog er auch in den Verwaltungsrat ein. Später wurde er Präsident der AG. Max Maag junior hatte schon im Jahre 1936 beim Bau der ersten Maag-Orgel in Oerlikon intensiv mitgearbeitet und war mit allen Belangen des Maag-Systems bestens vertraut. Neben seiner anspruchsvollen Tätigkeit als leitender Ingenieur in der Maschinenfabrik Oerlikon leistete er für die Orgelbau Maag AG einen bis zum Rand seiner Kräfte gehenden Einsatz. Dazu gehören auch einige wesentliche Verbesserungen am Solenoid-Ventil und am Regulierbalg. Für all dies gebührt ihm auch an dieser Stelle ein Wort des herzlichen Dankes.

Die Existenz der Orgelbau Maag AG war gekennzeichnet durch einen unablässigen Kampf um Aufträge. Hatte Dr. Maag Entwicklungsspesen und Garantiearbeiten zum grössten Teil auf eigene Rechnung genommen, wurden diese nach seinem Tod zu einer argen Belastung des finanzschwachen Unternehmens. Engpässe konnten aber durch grosszügige Hilfe von privater Seite überbrückt werden.

Am 29. August 1973 starb nach schwerer Krankheit unser verdienter Orgelbauer Heinrich Dörig in seinem 62. Altersjahr. Mit dem Aufgebot seiner letzten Kräfte hatte er noch die Orgel in Flaach intoniert. Auch ihm gebührt für seinen aufopfernden Einsatz für das Maag-System ein Wort des grossen und herzlichen Dankes.

Mit dem Orgelbauer Slobodan Jancovic wurde die Firma noch kurze Zeit weitergeführt. Die Orgelbau Maag AG hat in den 23 Jahren ihres Bestehens 38 Orgeln gebaut. Nachdem eine Fortsetzung ihrer Tätigkeit undenkbar geworden war, wurde die Firma am 21. Dezember 1982 aus freiem Entschluss und in Ehren aufgelöst.

Die Orgelbau Genf AG übernimmt das Maag-System in Lizenz

Im Hinblick auf die Auflösung der Orgelbau Maag AG ging es darum, den Weiterbestand des Maag-Systems und insbesondere die Wartung der rund 40 Maag-Orgeln zu sichern. Die Orgelbau Genf AG, mit Jean Glättli junior als Direktor, erwarb durch meine Vermittlung die alleinige Lizenz zum Bau von Maag-Orgeln. Sie verpflichtete sich auch zur Wartung der bestehenden Instrumente, wofür sie – als einzige Firma – die nötigen Kenntnisse und Ersatzteile besitzt. Infolge einer Ungenauigkeit bei der Orientierung der Kundschaft übertrugen vier Besitzer von Maag-Orgeln die Wartung einer anderen Firma.

Die Vereinbarung zwischen der Orgelbau Maag AG Zürich und der Orgelbau Genf AG wurde am 5. April 1977 unterzeichnet. Die Orgelbau Genf AG hat bis heute drei Maag-Orgeln gebaut. Für die Bearbeitung und Revision der Ventile hat sie sich, durch meine Vermittlung, mit einer Feinmechaniker-Werkstatt in Zürich in Verbindung gesetzt, was mit einigen Investitionen verbunden war. Unter anderem musste die alte Versuchslade von Dr. Maag in der neuen Werkstätte aufgebaut werden. Diese Firma besorgt nun die Revision der Ventile mit einer Präzision, die vorher nicht möglich war. Maag-Orgeln mit Solenoidventilen, die von der Orgelbau Genf AG und ihrem Mitarbeiter in Zürich revidiert worden sind, funktionieren heute einwandfrei. Da ich mich für die bestehenden Maag-Orgeln moralisch verpflichtet fühle, bin ich von der getroffenen Lösung sehr befriedigt. Ich möchte nicht unterlassen, auch diesen beiden Firmen meinen besten Dank abzustatten.

Zur Revision der Solenoidventile

Im Hinblick auf das Alter von Max Maag junior und seinen angeschlagenen Gesundheitszustand schrieb ich an ihn und einen ehemaligen Aktionär den folgenden Brief:

Zürich, 22. August 1983

Herrn Max Maag, Frohburgstr. 317, 8057 Zürich, und
Herrn Paul Krämer, Tramstr. 71, 8050 Zürich

Betrifft:
A Revidierte oder neue Ventile für Hausorgel Bächtold bis Ende September 1983.
B Ersatzventile für ca. 43 Maag-Orgeln für die nächsten 50 Jahre.

Lieber Herr Maag,
Lieber Herr Krämer,

Im Hinblick auf Ihr Gespräch über A und B unterbreite ich Ihnen das Folgende:

1. Es sind heute noch 43 Maag-Orgeln in Betrieb. Das sind, bei einem grob geschätzten Durchschnitt von 300 Ventilen pro Orgel, rund 13'000 Solenoidventile. Die meisten davon haben ein Kolbenspiel von 0,02 mm und können grundsätzlich jederzeit beim Spielen hängen bleiben und einen 'Heuler' verursachen.

2. Der Ventilservice ist heute ausschliesslich an die Person des Herrn Maag gebunden. Herr Maag besitzt eine Anzahl betriebsbereiter Ventile mit 0,06 mm Kolbenspiel. Aus diesem Vorrat bedient er die Serviceleute der Firmen Genf, Kuhn und Stengele. Die defekten Ventile nimmt er von diesen Leuten zurück und bringt sie in einen funktionstüchtigen Zustand.

3. Herr Maag sagt, es genüge ein bescheidenes 'know how' um die defekten Ventile wieder funktionstüchtig zu machen. Ferner weist er darauf hin, dass noch kein Ventil, dessen Kolbenspiel auf 0,06 mm erweitert worden ist, als defekt zurückgekommen sei.

4. Vorausgesetzt, dass keine neuen Maag-Orgeln gebaut werden und die Spritzgussteile in den vorhandenen Ventilen nicht in zunehmendem Masse korrodieren, würde der unter 2. geschilderte Kreislauf theoretisch genügen, um den Ventilservice zu gewährleisten. Wenn aber neue Maag-Orgeln gebaut werden, was sich da und dort nicht nur als wünschenswert, sondern als notwendig erweist, oder wenn der Spritzguss in den vorhandenen Ventilen in zunehmendem Masse Alterungserscheinungen produziert, stehen wir mit leeren Händen da.

5. Das Maagsystem ist seinerzeit den Kunden in den höchsten Tönen angepriesen worden. Leider erwies es sich in der Praxis in hohem Masse als störungsanfällig, was der Hauptgrund des

Misserfolges der ganzen Sache ist. Jedenfalls sind wir moralisch verpflichtet, eine Lösung anbieten zu können, wenn in der einen oder anderen Orgel nur die Erneuerung des ganzen Ventilsatzes zur Remedur führt.

6. Zur Lösung des Problems sehe ich die folgenden Möglichkeiten:

a) Herr Maag legt das 'know how' für die Umarbeitung der bestehenden Ventile in schriftlicher Form nieder und instruiert einige Mitarbeiter von Herrn Krämer. Dazu wäre die Revision der Ventile in meiner Hausorgel, welche bis Ende September 1983 vollendet sein müsste, eine gute Gelegenheit.

b) Ich bin grundsätzlich bereit, die Fabrikation der neuen Ventile mit rostfreiem Stahlrohr durch eine Bestellung für meine Hausorgel einzuleiten. Ich müsste aber die neuen Ventile bis Ende September 1983 haben. Bis zum Beweis des Gegenteils halte ich aber ein kolbenloses Ventil, wie ich es Herrn Maag unterbreitet habe, für möglich.

c) Die Neuanfertigung von Spritzguss-Ventilen halte ich für ausgeschlossen.

d) Mein Vorschlag: Wir revidieren die Ventile in meiner Hausorgel wie unter 6 a) geschildert und verfolgen die Entwicklung 'meines' Ventils. Wenn es nichts taugt bauen wir wenn möglich noch im laufenden Jahr die rostfreien Ventile auf meine Rechnung in meine Hausorgel ein. Die revidierten Ventile stünden nachher als Ersatzventile zur Verfügung.

Ich hoffe auf eine gute Lösung der Sache und auf eine Weiterentwicklung der Maag-Orgel.

Mit freundlichen Grüssen,
gez. Emil Bächtold

Emil Bächtold, Grüngasse 18, 8004 Zürich, Tel. 242 82 62

Ventilrevision

1. Vollständige Demontage, nur eloxierte Mundstücke behalten
2. Spulenträger, Spulenprüfung elektrisch
   - 2.1 Kalibrieren laut Tabelle (Kaliber)
   - 2.2 Gewinde für Sicherungs-Schraube bohren und Gewinde schneiden
   - 2.3 Mit Reinbenzin waschen und ausblasen
   - 2.4 Mit Dorn und Papier Bohrung reinigen
3. Kolben
   - 3.1 Ausmessen und sortieren laut Tabelle
   - 3.2 Dicht- und Dämpfungsscheiben entfernen
   - 3.3 Dichtscheiben aus Leder aufkleben
   - 3.4 Dämpfungsscheiben laut Tabelle
   - 3.5 Ballastbolzen einpressen
4. Montage
   - 4.1 Kolben mit Papier sauber und trocken reiben
   - 4.2 In gereinigten Spulenträger einsetzen
   - 4.3 Mundstücke einschrauben und Hub einstellen
     H = 1/4 D
   - 4.4 Sicherungsschraube einschrauben
   - 4.5 Bei SV 4 SV 3 Magnetbügel mit Bremse aufschrauben
     SV 2 / SV 1 / SV 0 haben keine Magnetbügel
   - 4.6 Ventil in Mantelrohr einschrauben und festziehen
5. Ventilprüfung
   - 5.1 Auf Prüfstand Aufgangsgeschwindigkeit einstellen, so schnell wie möglich,
     ohne klopfen
   - 5.2 Druck- und Spannungsprüfung
     bei 40 bis 50 mm Druck und 14 Volt muss sich Ventil öffnen
     bei 100 mm Druck muss Verschluss dicht sein.

Die obige Anweisung zur Ventilrevision fand sich, offenbar infolge meines Schreibens vom 22. August 1983, nach dem am 28. September 1983 erfolgten Tod von Max Maag junior, wie ein Vermächtnis in seiner klaren Handschrift auf seinem Schreibtisch vor. Sie hat für die Ventilrevision unersetzliche Dienste geleistet.

Transmissionen

Definitionen

Durch eine ***Transmission*** (Französisch: Emprunt; Englisch: Borrowing) wird ein Register in der gleichen Fusstonlage auf einer anderen Klaviatur spielbar gemacht. (Mit anderen Worten: eine Transmission ist eine Normalkoppel für ein einzelnes Register.)

Verlängerung (Französisch und Englisch: Extension). Durch eine Verlängerung wird ein Register auf derselben oder auf einer anderen Klaviatur in einer versetzten Fusstonlage spielbar gemacht. Die Pfeifen- und die Ventilreihe muss nach unten oder nach oben in der Regel um zwölf Töne verlängert werden. Beispiele: Ein Gedeckt 8' wird im gleichen oder in einem anderen Manual als Gedeckt 16', oder im Pedal als Echobass 16' spielbar gemacht. Es muss also der 8'-Reihe die 16'-Octave hinzugefügt werden. Die Reihe wird dadurch um 12 grosse Pfeifen und Ventile nach unten verlängert. Oder: Eine Rohrflöte 8' in einem Manual wird in einem anderen Manual als Rohrflöte 4' spielbar gemacht. Es müssen darum der 8'-Reihe die zwölf höchsten Töne des 4' hinzugefügt werden. Die Reihe wird dadurch um zwölf kleine Pfeifen und Ventile nach oben verlängert. In beiden Fällen hat die Reihe nicht mehr 56, sondern 68 Töne. (Mit anderen Worten: Eine Verlängerung ist eine ausgebaute Sub- oder Superoctavkoppel für ein einzelnes Register.)

Versetzte Transmission: Ein Register wird in einer anderen Klaviatur in einer versetzten Fusstonlage spielbar gemacht, ohne dass zusätzliche Pfeifen und Ventile erforderlich werden. Beispiel: Eine Schalmey 8' in einem Manual wird als Schalmey 4' im Pedal spielbar gemacht. (Versetzte Transmissionen sind nur vom Manual ins Pedal möglich.)

Transmissionen wurden schon in früheren Jahrhunderten gebaut. So gibt es in Innsbruck eine italienische Orgel aus dem 17. Jahrhundert mit drei Pfeifenreihen, von denen jede um zwei Oktaven verlängert ist und darum in drei Fusstonlagen gespielt werden kann. Aber auch im deutschen Barock sind Transmissionen gebaut worden.

Der technische Aufwand für Transmissionen und damit ihre Wirtschaftlichkeit ist bei den verschiedenen Traktur- und Ladensystemen sehr unterschiedlich. So sind bei Schleifladen nur Verlängerungen innerhalb des Pedals lohnend. Zum Beispiel kann ein Subbass 16' auch als Gedecktbass 8' und Kleingedeckt 4' spielbar gemacht werden, wofür eine Reihe von 54 gedeckten Pfeifen erfoderlich ist. Mit dem 16' werden die 30 tiefsten, mit dem 4' die 30 höchsten und mit dem 8' die 30 mittleren Pfeifen der Reihe angespielt. Dagegen lohnen sich bei der Schleiflade Transmissionen und Verlängerungen innerhalb der Manuale oder von einem Manual ins Pedal nur bei elektrischer Traktur. Bei mechanischer Traktur muss für die Transmission eines Registers in eine andere Klaviatur nicht

nur ein zusätzlicher Windkasten, eine zusätzliche Schleife und Rückschlagventile, sondern auch eine zusätzliche Mechanik gebaut werden, was sich preislich nicht lohnt. Ein zusätzliches Register kostet nicht wesentlich mehr und ist nicht störungsanfällig. Bei mechanischen Kegelladen muss für Transmissionen eine zweite Traktur gebaut werden. Bei pneumatisch gesteuerten Kegelladen ist die Sache weniger kompliziert. Bei pneumatischen und elektropneumatischen Taschenladen sind Transmissionen relativ einfach und preisgünstig.

Wirklich lohnend und wirtschaftlich sind Transmissionen aber nur bei Systemen mit elektrisch gesteuerten Einzelventilen für jede Pfeife, zu denen auch das Maag-System gehört. Hier sind keine baulichen Veränderungen an den Windladen oder an der Traktur erforderlich. Transmissionen sind ein einfacher elektrischer Schaltvorgang mit elektrischen oder elektronischen 'Rückschlagventilen'. Sie haben in Bezug auf technische Funktion, Betriebssicherheit und Klangqualität die gleichen Eigenschaften, wie die Stammregister.

Die Urteile über Transmissionen sind vorwiegend Vorurteile und basieren fast ausnahmslos auf Unkenntnis. Kaum ein Kritiker, der angesichts einer Transmission sofort mit dem Schlagwort 'Multiplex' zur Hand ist, hat je eine Multiplexorgel gesehen. Persönlich kenne ich eine einzige in einem Privathaus in Kreuzlingen.

Die an sich interessante Möglichkeit der Anlage preisgünstiger Transmissionen, welche die Systeme mit elektrisch gesteuerten Einzelventilen eröffnen, ist bei der sogenannten 'Multiplexorgel' durch masslose Anwendung ad absurdum geführt und in Verruf gebracht worden. Ellerhorst beschreibt eine Multiplexorgel mit zwei Manualen und fünf Pfeifenreihen.

Die Manuale haben 61 und das Pedal 32 Tasten. Die Orgel weist die folgenden Pfeifenreihen auf:

- eine um vier Oktaven verlängerte Principalreihe mit 109 Tönen
- eine um vier Oktaven verlängerte Gedecktreihe mit 109 Tönen
- eine um 2½ Oktaven verlängerte Streicherreihe mit 92 Tönen
- eine um drei Oktaven verlängerte Quintatönreihe mit 97 Tönen und
- eine um drei Oktaven verlängerte Zungenreihe mit 97 Tönen.

Daraus werden 65 Register als 16', 10 2/3', 8', 5 1/3', 4', 2 2/3', 2', 1 3/5', 1 1/3' und 1' ausgezogen. (Detaillierte Beschreibung siehe Ellerhorst, Pag. 700 ff.)

Ellerhorsts unnötig wortreiche Ablehnung der Multiplexorgel endet immerhin mit dem Eingeständnis, dass das Transmissionssystem auch vernünftig angewendet werden kann. Dafür ist das von ihm beschriebene Koppelpedal ein interessantes Beispiel.

Der wichtigste Einwand gegen Transmissionen und Verlängerungen ist der Hinweis auf mögliche Tonlöcher. Ein Beispiel: Man ziehe auf einer Orgel mit Transmissionen das Register Rohrgedeckt 8' und die daraus transmittierte Rohrflöte 4' und spiele auf einem Manual als Haltetöne c^{o} und c". Drückt man nun dazu auf die Taste c', bleibt diese stumm, weil der 8' von c' die gleiche Pfeife ist, wie der 4' von c^{o}, und der 4' von c' die gleiche Pfeife, wie der 8' von c". Es entsteht also ein totales Tonloch. Spielt man als Haltetöne c^{o} und c' und drückt nachher c" dazu, erscheint auf dieser Taste nur Rohrflöte 4'. Spielt man, umgekehrt, als Haltetöne c' und c" und drückt nachher c^{o} dazu, erscheint auf dieser Taste nur Rohrgedeckt 8'. In beiden Fällen handelt es sich um ein partielles Tonloch insofern, als im ersten Fall nur der 4', nicht aber der 8', und im andern nur der 8', nicht aber der 4' erscheint. Zieht man zu einer dieser Kombinationen z.B. Principal 4', tritt dieser auf c' hörbar hinzu, auf c" verdoppelt er die Rohrflöte 4', und auf c^{o} erklingt er als 4' zu Rohrgedeckt 8'. Es handelt sich auch hier um partielle Tonlöcher, die aber durch den Zusatz von Principal 4' kaum in Erscheinung treten. Es geht also darum, Transmissionen und Verlängerungen mit Überlegung zu gebrauchen.

Die gleichen Erscheinungen verursachen auch Super- und Suboctavkoppeln auf dem gleichen Manual. Dagegen verursachen Super- und Suboctavkoppeln von einem Manual in ein anderes keine Tonlöcher. Zieht man die Normalkoppeln hinzu, entstehen nur partielle Tonlöcher, weil die Register des bespielten Manuals hinzukommen.

In der Orgel zu St. Jakob in Zürich, Baujahr 1901, wurden Super- und Suboctavkoppeln 1923 nachträglich eingebaut. Sie haben mir während 34 Jahren treffliche Dienste geleistet. Auch hier wird man von Fall zu Fall entscheiden müssen, ob die entstehende Registrierung brauchbar ist. Mit einer prinzipiellen Ablehnung von Octavkoppeln und Transmissionen wird man der Sache nicht gerecht.

Zur Bewertung der Transmissionen

Generell kann man sagen, dass es Transmissionen gibt, die man bauen muss, solche die man bauen kann und solche die man nicht bauen soll.

Es ist zum Beispiel ein Unsinn, die Schalmey 8' aus einem Manual nicht als 8' und als 4' auch im Pedal spielbar zu machen, wenn dies, wie beim Maag-System, für einige hundert Franken möglich ist. Auch die Verlängerung dieses Registers zum 16' ist, im Hinblick auf den hohen Wert einer 16'-Zunge im Pedal einer Orgel, durchaus realistisch. Für die 16'-Octave können an einen Kupferbecher von halber Länge drei Eisenträger angeschweisst werden, als Halter für einen gedeckten Zylinder. Der Innenraum eines so gekröpften Bechers entspricht genau demjenigen eines Bechers von voller Länge, und der Klang ist gleich einer vollbechrigen Zungenpfeife.

Auch ist nicht einzusehen, warum der Principal 16' des Hauptwerks nicht auch als 8' spielbar gemacht werden soll, wenn dies mit dem Zusatz von zwölf kleinen Pfeifen und Ventilen nebst den

nötigen Schaltungen möglich ist. Zudem sehe ich keinen Grund gegen die Transmission dieses Registers als 16' ins Pedal. Man gewinnt so mit kleinem Aufwand einen zweiten Principal 8' im Hauptwerk und einen zweiten Principal 16' im Pedal.

Ebenso sind im Pedal Posaune 16', Trompete 8' und Clairon 4' aus einer Reihe mit 54 Pfeifen durchaus vertretbar, wie auch die Anlage von Contrafagott 16', Fagott 8' und Bariton 4' aus einer Reihe.

Absurd ist es, Gedeckt 16' im Schwellwerk nicht als Echobass 16', Gedecktbass 8' und Kleingedeckt 4' ins Pedal zu transmittieren. Auch lässt sich durch Transmission dieses Registers zum 10 2/3' für die erste Oktave, und ab c^{o} zum 32', ein sanfter 32' gewinnen, der keine zusätzlichen Pfeifen braucht und nur minimale Kosten verursacht.

Auch durchdachte Transmissionen und Verlängerungen von Gedeckten, Flöten, konischen Registern und Streichern sind durchaus vertretbar. Dagegen soll vor allem der Principalchor des Hauptwerks ausschliesslich aus selbständigen Registern bestehen. Hier dürfen keine Tonlöcher entstehen. Auch muss die Mensurierung und die Intonation von Principal 8', Octave 4', Octave 2' und der Mixtur differenziert gestaltet werden können. Nötigenfalls ist die Verlängerung der Octave 4' zum Principal 2' des Nebenmanuals akzeptabel, vor allem bei ungekoppeltem Spiel. Dagegen können Octave 4', Octave 2' und Mixtur 1 1/3', entsprechende Mensurierung vorausgesetzt, als Octavbass 8', Choralbass 4' und Mixtur 2 2/3' ins Pedal transmittiert werden. Der Fall, dass man im Pedal Töne spielt, die eine Oktave höher liegen als gleichzeitig im Manual gespielte, ist selbst bei Bach äusserst selten. Und auch dann sind im Manual und im Pedal kaum je nur die transmittierten Register gezogen, so dass totale Tonlöcher nicht zu befürchten sind. Andererseits entstehen auf Orgeln, bei denen man auf die Pedalkoppeln angewiesen ist, bei jedem Einklang zwischen Manual und Pedal partielle oder totale Tonlöcher, von denen niemand spricht.

Eine grössere Anzahl von Transmissionen ins Pedal ermöglicht sehr oft die Registrierung eines ganz oder teilweise selbständigen Pedals, was für die Wiedergabe der Bachschen Polyphonie unerlässlich ist. Bach rechnet fast immer mit einem selbständigen, das heisst ungekoppeltem Pedal.

Minimale Anforderungen an eine Orgel für den Gottesdienst

Im Zusammenhang mit der Diskussion über die Maag-Orgel in Birrwil wurde ich am 5. März 1960 vor die Präsidentenkonferenz der reformierten Organistenverbände der deutschen Schweiz zitiert, um mich für meinen Umgang mit dem Maag-System zu rechtfertigen! (Es war im Verbandsblatt 'Musik und Gottesdienst' die erste Diskussion über eine neue Orgel! Um dem Orgelgeschäft nicht zu schaden und die Orgelexperten nicht zu kritisieren, hüllt man sich bei Orgeln nach konventionellen Systemen in diskretes Schweigen.) Ich erhielt recht peinliche Eindrücke und musste einsehen, dass auch Münsterorganisten mit Transmissionen überfordert sind. Ferner wurde ich vom Präsidenten belehrt, dass das Gedankliche, das hinter den transmissionslosen 'Örgeli' im Kanton Bern steht, auch etwas sei. Wenige Monate später schrieb dieselbe Persönlichkeit in der erwähnten Zeitschrift über die Minimalanforderungen, die an eine zweimanualige Orgel für den Gottesdienst zu stellen sind. Er verlangt ein Hauptwerk-Plenum, plädiert für ein schwellbares Nebenwerk, fordert Solo- und Cantus firmus-Register in Sopran- und Tenorlage wie auch im Pedal, und die nötigen Begleitregister, auch für Continuospiel.

Er veranschaulicht seine Forderungen mit folgendem Schema:

	I. Manual	II. Manual	Pedal
Principale	8', 4', 2', Mixtur	4' Scharf	8' Klangkrone 4'
Gedeckte und Flöten	(16'), 8', 4'	8', 4', 2'	16', 8', 4'
Labialsolo und Zungen	Labialsolo (Aliquote)	Solozunge	Starke Zunge 8'

Ferner verlangt er für den raschen Übergang von der Intonation zum Choral einen Kollektivtritt oder eine Drehknopfkombination. Das ergibt eine Orgel von mindestens 19 Registern, die heute rund 400'000.-- Franken kosten würde.

Anschliessend schreibt der Autor: "Von diesem Plafond aus ist es möglich, zu bereichern, mehr Farbe beizugeben, den Aufbau der Klangpyramide lückenlos zu besetzen usw. Wo reduziert werden muss, scheue man sich nicht, durch Transmissionen, Auszüge oder Verlängerungen trotzdem die Möglichkeit zu schaffen, alle wesentlichen Klangkombinationen realisieren zu können. Hauptsache bleibt, dass der Spieler nie 'am Hag' ist, wenn er eine unentbehrliche Registrierung verwenden will."

Seine Postulate können als durchaus vernünftig gelten. Darüber, wie man Transmissionen, Auszüge und Verlängerungen auf einer mechanischen Schleifladenorgel realisieren soll, schweigt er sich allerdings aus.

Disposition der Hausorgel des Verfassers

I. Manual, 56 Töne

1.	Gedeckt	8'
	Gemshorn	8' T 6, erste Oct. T 5
2.	Principal	4'
	Pommer	4' V 5
	Nasard	2 2/3' T 7 ab c^0
	Flöte	2' V 1
3.	Terz	1 3/5' ab c^0
4.	Mixtur	3-4f. 2'

Pedal, 30 Töne

Gedecktbass		16' V 1
Gedeckt		8' T 1
Pommer		8' T 5
Principal		4' T 2
Gedeckt		4' T 1
Pommer		4' T 5
Octave		2' T 2
Flöte		2' T 1
Mixtur	3-4f.	2' T 4
Schalmey		8' T 8
Schalmey		4' T 8

II. Manual, 56 Töne

5.	Pommer	8'
6.	Gemshorn	4'
	Gedecktflöte	4' V 1
	Schwegel	2' V 2
	Spitzflöte	2' V 5
7.	Larigot	1 1/3'
8.	Schalmey	8'
	Tremolo Schalmey	

V = Verlängerung

T = Transmission

Manual II - I

Freie Kombination

Tutti

Schweller und Tremolo für Schalmey.

508 Solenoidventile

Spieltisch der Hausorgel von Dr. Maag

Pfeifen von 1, 3, 5 und 7 aus der Hausorgel von Dr. Maag.

1971 erbaut von der Orgelbau Maag AG Zürich. 1983 revidiert von Orgelbau Genf AG.

Gedeckt 16' müsste für Continuospiel und für Stücke mit C.F. 8' oder 4' im Pedal auch im I. Manual spielbar sein. Die grosse Octave von Nasard 2 2/3' müsste ausgebaut sein.

Diese Disposition bedeutet die maximale Ausnützung von 8 Registern, bietet eine grosse Vielfalt von Registriermöglichkeiten und würde für eine kleine Kirche durchaus genügen.

Mit den folgenden Dispositionen für kleinste Haus- und Kirchenorgeln möchte ich weitere, interessante Möglichkeiten der Anwendung von Transmissionen aufzeigen.

Orgeln mit drei Pfeifen- respektive Ventilreihen:

A Disposition für eine Hausorgel

I. Manual, 56 Töne			II. Manual, 56 Töne		
1.	Gedeckt	8'	3.	Quintatön	8'
2.	Gemshorn	4'		Rohrflöte	4' V 1
	Waldflöte	2' V 1		Spitzflöte	2' V 2

Pedal, 30 Töne

Gedecktbass	16' V 3	3 Register
Bourdon	8' T 1	4 Verlängerungen (V)
Quintade	8' T 3	5 Transmissionen (T)
Gemshorn	4' T 2	216 Pfeifen und Ventile
Rohrgedeckt	4' T 1	Kopplung II - I
Flöte	2' T 1	

B Andere Disposition für eine Hausorgel

I. Manual, 56 Töne			II. Manual, 56 Töne		
1.	Rohrgedeckt	8'	2.	Gemshorn	8' (C-H aus 1)
	Gemshorn	4' V 2		Rohrflöte	4 V 1
	Quinte	2 2/3' T 3 (ab c^{o})		Waldflöte	2 V 2
	Flöte	2' V 1	3.	Larigot	1 1/3'

Pedal, 30 Töne

Gedecktbass	16' V 1	Koppel II - I
Gedeckt	8' T 1	5 Verlängerungen (V)
Gemshorn	8' T 2 + 1	5 Transmissionen (T)
Rohrgedeckt	4' T 1	
Flöte	2' T 1	

Eine gewisse Einförmigkeit der Disposition B und die Tatsache, dass ihr für eine Kirchenorgel der Principalklang fehlt, führte zur Disposition C, die in der Kirche Sils-Baselgia und in der Reformierten Kirche Göschenen verwirklicht ist, mit einer ungewöhnlich zusammengesetzten Mixtur.

C Disposition für kleinste Kirchenorgel

I. Manual, 51 Töne, C - d'''				II. Manual, 51 Töne, C - d'''		
1.	Gemshorn		8'	3.	Rohrgedeckt	8'
	Rohrflöte		4' V 3		Spitzflöte	4' V 1
2.	Mixtur	2 - 3 f.	4'		Quinte	2 2/3' T 3
					Waldflöte	2' V 1
					Larigot	1 1/3' V 3

Pedal, 30 Töne

Gedecktbass	16' V 3	Gemshorn	4' T 1
Gemshorn	8' T 1	Choralbass	4' T 3
Gedeckt	8' T 3	Koppel II - I	

Die 2- bis 3fache Mixtur setzt sich folgendermassen zusammen:

		Quinte	1 1/3'	Quinte	1 1/3'	Quinte	2 2/3'
Octave	2'	Octave	2'	Octave	2'	Octave	2'
Quintatön	4'	Quintatön	4'	Principal	4'	Principal	4'
C		fis ^{o}		fis '		cis ''	

Erläuterung: Octave 2' läuft durch. Da beim Spiel mit Gemshorn 8' als Grundstimme in der grossen Octave der 4' nicht fehlen darf, wurde Quintatön 4' mit natürlichem 1 1/3' gewählt. Auf fis ^{o} setzt der 1 1/3-Chor schwach ein. Quintatön 4' changiert von fis ^{o} bis f ' in den Principal 4'. Gleichzeitig wächst der 1 1/3' zur vollen Stärke an. Auf cis '' repetiert er in den 2 2/3'. Das Register kann eingesetzt werden:

1. Als Plenum mit Gemshorn 8'. (Mit oder ohne Rohrgedeckt 8', Rohrflöte 4' und Spitzflöte 4'.)
2. Eine Oktave tiefer gespielt für die linke Hand der schnellen Sätze in den Bachschen Triosonaten. (Die Partien gehen nirgends tiefer als c^{o}.)
3. Als 4'-Cantus firmus im Pedal.
4. Eine Oktave tiefer gespielt als Tenor-Cantus firmus.
5. Als Sopran-Cantus firmus eine Oktave tiefer gespielt. (Darum die Repetition auf cis ''.)
6. Als Sopran-Cantus firmus, mit Gemshorn 8' normal gespielt.

Diese Mixtur ist später mit einem zusätzlichen, als 1' beginnender Chor gebaut worden.

Fragwürdig ist an dieser Disposition das aus einer Octavreihe transmittierte Quintregister. Eine zusätzliche Reihe für die Quinte 2 2/3', aus welcher der 1 1/3' und allenfalls eine Zartflöte 4' im II. Manual gewonnen würden, wäre entschieden von Vorteil. Die Terz 1 3/5' von c^{o} bis d ''' ist für den späteren Einbau vorgesehen.

Zur Zukunft des Maag-Systems

Vorausgesetzt, dass es gelingen würde, störungsfreie Membran- oder Kolbenventile herzustellen, hätte eine Maag-Orgel gegenüber allen anderen Systemen die folgenden Vorteile:

1. Charakteristischer und obertonreicher Klang der Labialstimmen, bei sauberem und präzisem Tonansatz
2. Absolute Präzision der An- und Absprache bei gleichbleibend leichter Spielart in allen möglichen Kombinationen der Register und der Klaviaturen
3. Einfachster Aufbau des Instrumentes und beste Anpassung an die bestehenden Platzverhältnisse
4. Wegfall aller beweglichen Teile zwischen den Tasten und den Pfeifenventilen sowie Wegfall der Registermechanik
5. Optimale Anpassung der Öffnungsgeschwindigkeit der Ventile an die Einschwingvorgänge der verschiedenen Register
6. Verschiedene Winddrücke für die verschiedenen Register durch einfache Regulierung der Ventile, ohne komplizierte Teilung der Laden und komplizierte Balganlagen. (Mit Maag-Ventilen kann man z.B. auf der gleichen Lade eine Trompete mit 100 mm und eine Spitzgambe mit 50 mm Winddruck intonieren.)
7. Volle Ausnützung des Pfeifenwerks durch Anlage durchdachter Transmissionen und Verlängerungen. Nur mit diesen Hilfsmitteln können auch kleine und kleinste Orgeln mit einigermassen ausreichender Klangpalette gebaut werden.

Um die Qualität des Membran- oder des Kolbenventils zu prüfen, müsste eine genügend grosse Versuchslade mit allen Ventilgrössen gebaut werden. Verschiedene Intonateure müssten mit verschiedensten und nicht auf anderen Laden vorintonierten Pfeifen auf Maag-Ventilen intonieren, um die Wirksamkeit seiner Reguliermöglichkeiten zu prüfen. Ich war beim Intonieren öfter dabei und habe bei einzelnen Pfeifen festgestellt, dass es auf Maag-Ventilen möglich ist, mit niedrigen Aufschnitten und ohne, oder mit wenigen Kernstichen eine saubere Ansprache bei schnellster Repetition zu erzielen. Das Maag-Ventil ist also eine Intonierhilfe, welche Massnahmen an der Pfeife, die zu Gunsten einer annehmbaren Ansprache auf Kosten der Klangschönheit gehen, wie Kernstiche und hohe Aufschnitte, ganz oder weitgehend unnötig machen.

Bis heute hat sich noch kein Intonateur in Ruhe und unter günstigen Voraussetzungen in das Maag-System einarbeiten können. Alle traten mit ihrem Intonierstil, ihren Hörgewohnheiten und ihrer Routine an das Maag-System heran. Ausnahmslos wurden die Pfeifen auf anderen Ladensystemen vorintoniert, und in der Regel fehlte auch die erforderliche Zeit, um sich gründlich mit den neuen Gegebenheiten auseinander zu setzen. Maag war 69 Jahre alt, als ich wieder mit ihm zusammentraf, und

im Hinblick auf sein Alter habe auch ich manches forciert. In wenigen Jahren wurde das Kolbenventil, das Kolbenventil für die Schleiflade, der neue Regulator, das Solenoidventil und die stufenlose elektrische Schwellkastenbetätigung entwickelt. Es müsste vieles an Entwicklungsarbeit nachgeholt werden, das am Anfang aus verschiedenen Gründen unterlassen worden ist, unterlassen werden musste. Wenn man bedenkt, wie weltweit an der Verbesserung von 'seit Jahrhunderten bewährten' Systemen gearbeitet wird, kann man nicht umhin, darüber zu staunen, in wie hohem Masse Maag seine Orgelerfindung auf Anhieb gelungen ist.

So steht denn das Maag-System heute da als ein Postulat, eine geniale Erfindung, die vor ihrer praktischen Anwendung zu wenig erprobt werden konnte, und die nur darauf wartet, fabrikationsreif weiter entwickelt zu werden. Dass der Gedanke nicht ganz abwegig ist, mögen die folgenden Überlegungen zeigen.

Zur Kostenfrage

Ein Orgelregister kostet heute um die 20'000.-- Franken. Davon entfallen 20 Prozent auf die Pfeifen und 80 Prozent auf die Technik. Die Pfeifenfabrikation lässt sich nicht rationalisieren. Sie wird auch fernerhin eine aufwendige Handarbeit bleiben. Nachdem sich herausgestellt hat, dass das Material, aus dem die Pfeifen gefertigt sind, keinen signifikanten Einfluss auf den Klang der Pfeifen ausübt, müssten sie nicht unbedingt aus der kostspieligen, traditionellen Zinn-Blei-Legierung hergestellt werden. Es könnten durch Verwendung billigerer Materialien, wie zum Beispiel Zink, erhebliche Einsparungen erzielt werden.

Was die exorbitanten Kosten für die technischen Teile anbetrifft, haben sie ihre Ursache zur guten Hälfte in Orgelideologien. Es sind Kultusausgaben im Dienste von Heiligtümern wie mechanische Traktur, Schleiflade und sogenannte kunsthandwerkliche Fertigung. (Mit modernen Holzbearbeitungsmaschinen, die alle von Elektromotoren angetrieben werden!)

Es müsste heute möglich sein, elektrisch gesteuerte Einzelventile in grossen Serien zu einem Durchschnittspreis von rund Fr. 50.-- herzustellen. Ein Register braucht durchschnittlich 50 Ventile, (ein Manualregister deren 56 und ein Pedalregister deren 30). Die Kosten für die Ventile würden sich somit auf Fr. 2'500.-- pro Register belaufen. Die Entwicklung solcher Ventile wäre Gegenstand eines noch zu gründenden orgelphysikalischen Laboratoriums. Auch wenn es nicht möglich sein sollte, Maagsche Membran- oder Kolbenventile in störungsfreier Qualität herzustellen, könnten seine Konstruktionen doch als Grundlage für neue Lösungen dienen. So unglaubwürdig es klingt: Auch grosse Orgelbaufirmen haben in der Regel kein Laboratorium, und sehr viele Orgelbauer wollen gar nicht experimentieren. Die theoretischen Grundlagen des Orgelbaus befinden sich auch heute noch – von rühmlichen Ausnahmen abgesehen – auf einem durchaus vorwissenschaftlichen Niveau.

Die Kosten für eine mechanische Schleifladenorgel mit 10 Registern belaufen sich heute auf rund Fr. 200'000.--. Eine solche Orgel ist aber eine armselige Sache, deren klangliche Möglichkeiten schon nach vier Gottesdiensten erschöpft sind. Das Fehlen von freien Kombinationen erlaubt selbst deren volle Auswertung nicht. Gerne wird auf die grosse Haltbarkeit solcher Instrumente hingewiesen. Dazu möchte ich nur sagen: Es ist gar nicht wünschenswert, dass eine Orgel, die schon am Tage der Einweihung hoffnungslos veraltet ist, hundert Jahre alt wird. In diesem Zusammenhang ist auf die grossen Fortschritte hinzuweisen, welche die Hersteller von Elektronenorgeln mit wissenschaftlichen Methoden erzielt haben. Religionsgemeinschaften, die über keine Steuergelder verfügen und die dem Einfluss der Orgel-Lobby nicht ausgesetzt sind, haben zum Teil mit gutem Erfolg die Konsequenzen gezogen.

Einige Anmerkungen zur mechanischen Schleifladenorgel

In den dreissiger Jahren unseres Jahrhunderts erfolgte die Abwendung von der damals gebräuchlichen Taschenlade und die Rückkehr zur Schleiflade. Dieser Anachronismus wurde hauptsächlich mit der unzutreffenden Behauptung begründet, dass die in der Kanzelle zwischen dem Ventil und den Pfeifen befindliche Luft eine Polsterwirkung gegen den explosiven Windeintritt in die Kanzelle ausübe, was einen weichen vokalischen Tonansatz bewirke. Diese Behauptung wurde wenige Jahre später durch die Vollwind- und Spuckintonation gründlich widerlegt.

Das Grundübel der Schleiflade ist das windbelastete, nach Überwindung des Druckpunkts mit praktisch unbeherrschbarer Geschwindigkeit gegen den Wind aufplatzende Gruppenventil für mehrere Pfeifen. Dieser explosive Luftzustrom verursacht in der Kanzelle Turbulenzen, die spuckende Ansatzgeräusche verursachen, was zu einem harten, konsonantischen Tonansatz führt. Dieser Missstand kann durch ein Übermass an Kernstichen, zu hohe Aufschnitte und andere Massnahmen an den Pfeifen gemildert werden, jedoch um den Preis eines schönen, obertonhaltigen und farbigen Klanges. Und trotzdem setzt auf der Schleiflade jeder Ton mit einem Stoss ein.

Die Exhumierung der Schleiflade bereitete den Orgelbauern wegen der Klimaempfindlichkeit dieser Holzkonstruktion anfänglich erhebliche Schwierigkeiten. Sie versuchten, dem Übel mit Schleifen aus Metall oder Kunststoffen und mit doppelten Schleifen beizukommen, jedoch ohne Erfolg. Es hat Jahre gedauert bis man das Quellen und Schwinden des Holzes bei schwankender Luftfeuchtigkeit mit den sogenannten Schmidringen endlich in den Griff bekam. Die Klimaempfindlichkeit der Schleiflade kann heute als überwunden gelten. Ihre übrigen Nachteile bestehen aber nach wie vor.

Ich verweise auf die nebenstehenden Abbildungen aus dem «Ellerhorst» Seite 413, aus denen klar hervorgeht, dass unter konventionellen Systemen die Kegellade die besten und die Schleiflade die schlechtesten Voraussetzungen für den Tonansatz liefert. Ellerhorst schreibt dazu auf Seiten 412 bis 415 das Folgende:

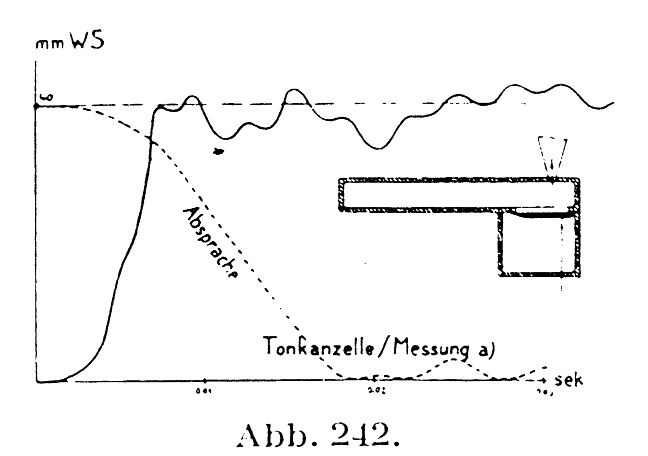


Abb. 242.

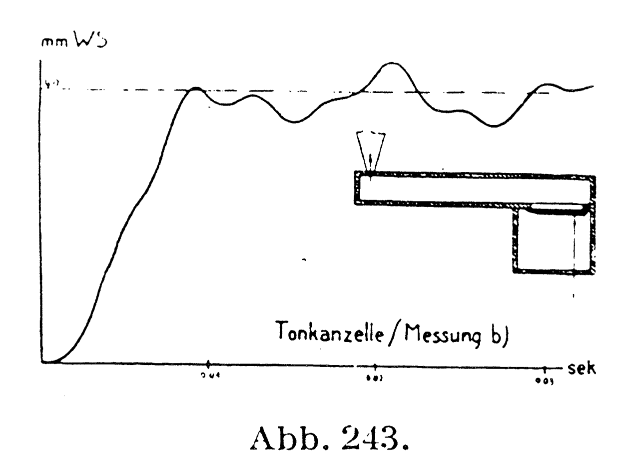


Abb. 243.

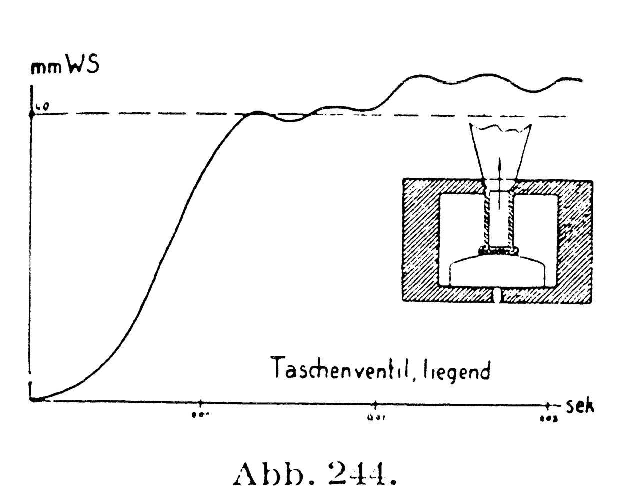


Abb. 244.

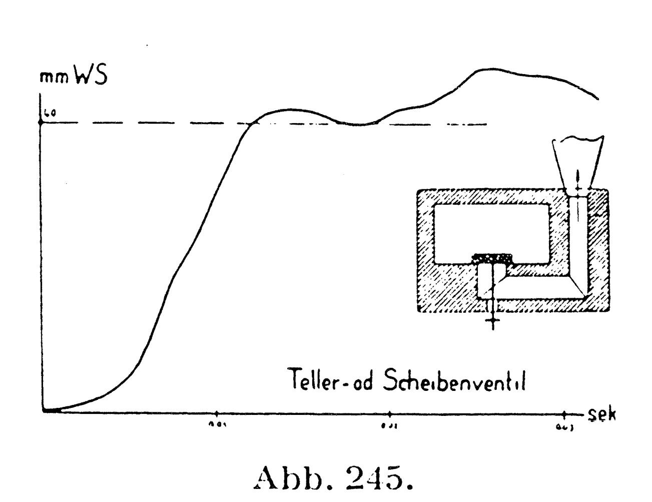


Abb. 245.

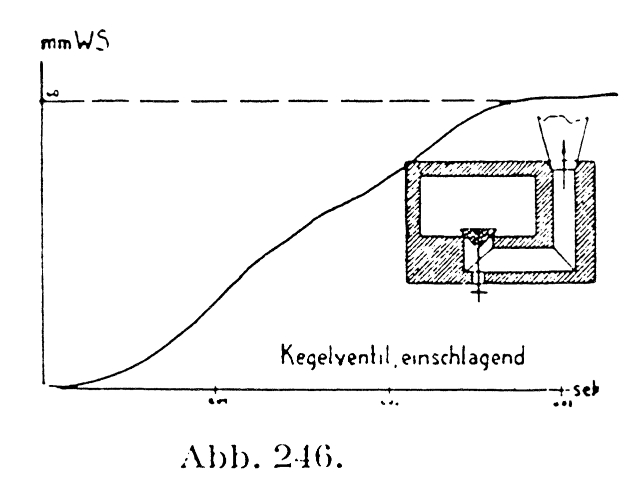


Abb. 246.

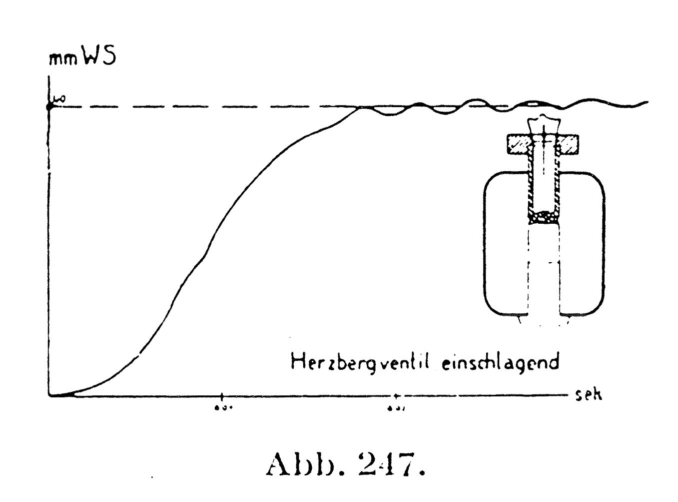


Abb. 247.

Winddichte im Windspeicher: 80 mm WS, im Windraum des Meß-rkes: 40 mm WS.

A. Untersuchungen an einer Tonkanzelle (Schleifladensy-m, Abb. 242 u. 243) von 52 cm Länge, 3,8 cm Breite und 4 cm lichter ‍ihe. Ventilöffnung 2×11 cm, größter Aufgang des Ventils 1,5 cm. Messung direkt über dem Ventil; 2. Messung 41 cm von der Ventil-tte entfernt. Alle andern Pfeifenlöcher waren während der Mes-ngen geschlossen.

"**Der Einfluss von Windladensystem und Ventilform auf den Klangkörper der Orgel.** Die Laboratoriumsuntersuchungen *Bohnstedts* zu der Frage (Z.f.I, 1933, Nr. 15) des zeitlichen Verlaufs des Füllvorganges im Pfeifenfuss brachten sehr wichtige Ergebnisse zutage, welche u.a. die weitverbreitete Ansicht von einer Luftpolsterwirkung der Tonkanzelle als unhaltbar erwiesen.

Die Messvorrichtung, welche das Prinzip des *Wienschen* Manometers anwendet, besteht im wesentlichen aus einem in stabilem Material gearbeiteten Pfeifenfuss mit Kern und Windspalte, also der Nachbildung des unteren Teiles einer üblichen Orgelpfeife, insbesondere einer Prinzipalpfeife von 250 mm Umfang. In die Kernplatte ist ein kreisrundes Loch von 45 mm Durchmesser geschnitten, über welches sich eine Membran aus präparierter Viskosefolie spannt. Auf dem Mittelpunkt dieser Membran resp. auf die Wölbung eines dort aufgekitteten kleinen Glasmeniskus drückt leicht ein Metalldorn, der mit einem passend geneigten, auf einem stark tordierten Faden (Rückstellkraft!) längs einer Symmetrieachse befestigten Spiegelchen (5 x 5 mm) starr verbunden ist. Jede Durchbiegung der Membran wird also in eine entsprechende Schwenkung des Spiegelchens umgewandelt. Ein total reflektierendes gleichschenkliges Prisma leitet den Strahl eines 'Lichtfadenprojektors auf das Spiegelchen, so dass man durch diesen hier reflektierten Lichtstrahl eine photographische Fixierung der Spiegelschwenkungen – mithin der Membrandurchbiegungen – auf einer vorbeilaufenden lichtempfindlichen Schicht (Platte, Film, Bromsilberpapier) und in ganz beliebigem Übersetzungsverhältnis vornehmen kann.

Die photographische Registrierung erfolgte im vorliegenden Fall mittels eines mit Kreuzlibellenjustierung, elektromagnetischem Start und Fallgewichtsantrieb versehenen Registrierwagengerätes. Der in Bewegung gesetzte, eine photographische Platte tragende Wagen betätigt einen an beliebiger Stelle der Rollbahn fixierbaren, elektrischen Kontakt, durch den in Verbindung mit elektropneumatischen Zwischengliedern das jeweils zu untersuchende und auf das beschriebene Messwerk einwirkende Ventil geöffnet oder geschlossen wird. Auf diesem Wege war es möglich, Füll- und Entleerungsvorgänge im Pfeifenfuss in deren Abhängigkeit von der Ventilform und dem Luftraume zwischen Ventil und Pfeifenloch automatisch in eindeutigen Zeit-Dichte-Diagrammen darzustellen.

A. Untersuchungen an einer Tonkanzelle (Schleifladensystem, Abb. 242 u. 243) von 52 cm Länge, 3,8 cm Breite und 4 cm lichter Höhe, Ventilöffnung 2 x 11 cm, grösster Aufgang des Ventils 1,5 cm. 1. Messung direkt über dem Ventil; 2. Messung 41 cm von der Ventilmitte entfernt. Alle andern Pfeifenlöcher waren während der Messungen geschlossen.

B. An einem Taschenventil (Taschenlade, Abb. 244). Ergebnis: Rasche, fast stossartige Füllung des Pfeifenfusses trotz der Stossmilderung durch die zusammengedrückte Tasche, von lebhaften Vibrationen im Pfeifenfussraume gefolgt.

C. An einem Teller-, Scheibenventil (Abb. 245), das durch sein Eigengewicht plus aufliegendem Luftdruck im Bodenstück der Registerkanzelle eine Öffnung dicht abschliesst, die durch winklige Bohrung mit dem Pfeifenloche in Verbindung steht.

Ergebnis: Stossartige Füllung des Pfeifenfusses, verbunden mit starkem Nachzittern der Luftsäule im Pfeifenfuss.

D. An einem Kegelventil (Kegellade, Abb. 246). Ergebnis: Sanfter, vibrationsfreier Druckanstieg im Pfeifenfuss, bewirkt durch die strömungstechnisch günstige und die Öffnung langsam freilegende Ventilform. Der einschlagende Kegel erscheint als sehr vorteilhaft für die Ansprache der Pfeife.

E. An einem Herzberg-Ventil (Herzberg-Metallade, Abb. 247), elektropneumatisch arbeitend. Es besteht aus einer belederten Halbkugel, die durch Federkraft nach oben in einem kurzen Metallrohrstutzen (mit entsprechend profilierter Innenkante) abdichtend einschlägt. Der Rohrstutzen mündet in das Pfeifenloch.
Ergebnis: Der Druckanstieg erfolgt sanft. Die Luftvibrationen sind schwach. Durch Anwendung eines strömungstechnisch noch günstigeren Ventilkörpers, z.B. eines parabolisch-konkav profilierten Kegels, dürfte sich schliesslich ein ideales Fülldiagramm ergeben.

Beurteilung der Windladen. Die Schleiflade verlangt vom Intonator eine sorgfältigere Intonationsarbeit als z.B. die Kegellade, die aber durchaus nicht bei allen Registern zu einem Erfolge führt. (Die 'Druckspitzenwindstösse!). Sehr schwacher Pfeifenwind ist ein notdürftiger Ausweg. Sind Rohrwerke auf der Schleiflade gut vorintoniert, so sprechen sie auch auf der Kegellade vorzüglich an, nicht immer aber umgekehrt. Dies beweist, dass die Schleiflade, die Tonkanzellenlade, gewisse Nachteile in sich schliesst. Die übliche Schleiflade aus Holz muss sehr sorgfältig gearbeitet sein, aber auch dann entziehen sich die im Holz und in der Leimnaht auftretenden Spannungen jeder Vorausberechnung, zumal in geheizten Räumen. Die Tonkanzellenlade leidet sodann an Winddruckschwankungen: wird nur ein Register gespielt, so empfängt die eine Pfeife auf der Tonkanzelle die volle Windmenge; sprechen aber alle Pfeifen der Kanzelle an, so verteilt sich der Wind auf sie: es leidet der Ton an Frische und sinkt nicht selten um 10 mm WS. Es ist darum die Schleiflade zu teilen, falls das Manual eine grössere Zahl von Stimmen enthält, oder es werden für jede Pfeifenbohrung in die Kanzelle Schiede eingebaut, durch die der Wind gleichmässiger verteilt wird. Schliesst ein Schleifladenventil nicht, so ist das ganze Manual unbrauchbar; sollte eine derartige Störung bei der Registerkanzelle auftreten, so stellt man einfach das heulende Register ab oder nimmt schnell die entsprechende Pfeife aus ihrem Loch. Der Mangel eines Windauslasses bei längeren Tonkanzellen hat nicht selten ein störendes Nachklingen des Tones im Gefolge. Was nun die angeblichen akustischen, künstlerischen Vorteile der Tonkanzellen betrifft, die eine weichere Tonbildung haben, ein Ansetzen des Tones, das die Grundtonbildung fördert, nicht ein explosives hartes Ansprechen, so ist zu sagen, dass die gewünschte edle Tonansprache bei andern moderneren Windladen mit Sicherheit erreichbar ist, falls der Intonator die gleiche Mühe und Sorgfalt anwendet, und falls u.U. die Heftigkeit des Windstosses durch Verringerung des Winddruckes (mm WS) und durch Verführung gemildert wird. Es ist die häufig gemachte Erfahrung, dass Verfechter der Schleiflade, die zu

einer Orgel mit mehreren Windladensystemen geführt und gebeten wurden, die Schleiflade unter den Laden zu bestimmen, falsch geraten haben."

Der Rückschritt zur mechanischen Traktur erfolgte in den vierziger Jahren. Ungefähr ebenso lange, wie es kein besseres Verkehrsmittel gab als das Pferdefuhrwerk, war sie das einzige technische Hilfsmittel, um die Distanz zwischen den Tasten und den Ventilen zu überbrücken und damit den Bau einer Orgel überhaupt zu ermöglichen. Ebenso wenig wie die Erfinder der Schleiflade, haben die Konstrukteure der mechanischen Traktur von jenen sagenhaften musikalischen und spieltechnischen Qualitäten geträumt, welche man diesen Systemen zur Beschönigung ihrer Exhumierung nachträglich angedichtet hat.

Der einzige Vorteil der mechanischen Traktur ist die Präzision der Ansprache, die sie mit der rein elektrischen gemeinsam hat. Ihre Nachteile sind: Schwere Spielart bei grosser Ventilöffnung, bei langen und verwinkelten Abstrakten, bei hohem Winddruck und bei gekoppelten Klaviaturen, ungleiche Spielart auf verschiedenen Manualen, Zunahme des Tastenwiderstandes in der Basslage, schleppende Absprache bei schwacher Federspannung und damit schlechte Repetition. Die mechanische Traktur diktiert weitgehend den Aufbau der Orgeln und gar manche Musizierempore ist diesem veralteten Traktursystem geopfert worden. Um die Spielart möglichst leicht zu halten, müssen die Ventilöffnungen und der Winddruck auf das Minimum beschränkt werden, womit der Bau von ausreichenden Grundstimmen verunmöglicht wird. Die mechanische Traktur schränkt darum die klanglichen Möglichkeiten der Orgel und damit die Literaturauswahl ein. Wir stehen vor der absurden Tatsache, dass der heutige Orgelbau die Schönheit, die Fülle und die Rundung des Orgelklanges wie auch beträchtliche Teile ihrer Literatur veralteten technischen Systemen zum Opfer bringt.

J.S. Bach beklagt in mehreren Abnahmeberichten die schwere Spielart der Mechanik. In einem Fall glaubt er, man könnte sie leichter machen, ohne dass die Tasten deswegen 'nicht mehr hurtig zurückgehen'. Er dachte dabei anscheinend an eine Verringerung der Federspannung und formulierte damit die Alternative: Schwere Spielart oder schlechte Repetition. Von einer anderen Mechanik schreibt er, sie sei gerade noch spielbar, ohne dass man befürchten müsse, beim Spielen stecken zu bleiben, was damals offenbar vorkam. Schon Samuel Scheidt machte die Bindung von vier Noten von der Gängigkeit der Mechanik abhängig. Gottfried Silbermann schreibt in seiner Offerte für eine Orgel im Freiberger Dom, dass die Manuale "ganz leicht, fast wie ein Clavichordum zu traktieren" sein werden. Davon war dann allerdings schon im Orgelbauvertrag nicht mehr die Rede. Es zeigt aber, in welcher Richtung sich die Wünsche der damaligen Orgelbauer und Organisten bewegten. Mendelssohn lehnte die Einladung zu einem zweiten Orgelrezital in der Birmingham Town Hall ab, mit der Begründung, es fehle ihm die Kraft zur Bewältigung der schweren Spielart jener Orgel. Die Beispiele liessen sich beliebig vermehren, und man braucht nicht in frühere Jahrhunderte zurückzukehren, um schwergängige Trakturen zu finden. Schon in der Ostschweiz finden sich zahlreiche Orgeln, die in den letzten dreissig bis vierzig Jahren gebaut worden sind, mit Spielarten, die als

katastrophal zu bezeichnen sind. Ich verzichte an dieser Stelle selbstverständlich auf Ortsangaben, bin aber bereit, sie auf Anfrage zu nennen.

Die Gründe für die schwere Spielart der mechanischen Traktur sind die folgenden physikalischen Gegebenheiten:

Die Reibung in den Lagern, welche durch eine verfeinerte Bauweise verringert werden konnte, das Gewicht der beweglichen Teile, welches sich vor allem bei waagrechten Trakturen bemerkbar macht, die Spannung der Rückstellfeder, die im Hinblick auf schnelle Repetition nicht beliebig verringert werden kann, und die Windbelastung der Ventile. Diese könnte durch zweckmässig konstruierte Ventile verringert oder aufgehoben werden.

In J.G. Töpfer "Die Theorie und Praxis des Orgelbaues", Ausgabe Max Allihn 1888, ist im Atlas Taf. XXXVII, Fig. 6 ein Doppelventil abgebildet und im Textband auf Seite 671 beschrieben. Die beiden Ventile sind durch eine zweiarmige Wippe verbunden. Das grössere öffnet sich in üblicher Weise 'gegen den Wind' in den Windkasten und zieht den etwas längeren Hebelarm nach unten. Der andere Hebelarm stösst das Entlastungsventil 'mit dem Wind' nach oben in die Kanzelle. "Die Grösse der beiden Ventile wird so eingerichtet, dass das kleinere etwa die Hälfte der Fläche des grossen hat; denn ein Übergewicht muss der Wind wegen der Präzision der Ansprache, welche keine allmähliche Öffnung der Ventile gestattet, (!) behalten."

Der Zürcher Orgelenthusiast Hugo Ruess hat im Jahre 1955 ein Drosselventil konstruiert, welches sich zur einen Hälfte gegen den Wind und zur anderen mit dem Wind öffnet. Es wurde im Jahre 1960 zur Erleichterung der Spielart für die tiefsten Töne des Hauptwerks und des Schwellwerks in die Zürcher Grossmünster-Orgel eingebaut, wo es heute noch funktioniert. Warum solche Konstruktionen von den Orgelbauern nicht aufgegriffen und fabriziert werden, gehört zu den Mysterien dieses Gewerbes.

Am Schluss seines Neujahrsblatts 1993 «Die Orgel und das Papier» schreibt Dr. Friedrich Jakob als derzeitiger Direktor der Orgelbau Kuhn AG: "Hiemit erweist sich der Orgelbau erneut als ein nur schwer durchschaubares Gemisch von Tradition, Sachlichkeit, handwerklicher Praxis und theoretischen Glaubenssätzen."
Einer dieser Glaubenssätze ist die Behauptung, man könne mit der mechanischen Traktur durch verschieden schnelles Niederdücken der Tasten die Ansprache der Pfeifen beeinflussen. Kirchlichen Orgelkommissionen wird erzählt, man könne mit dieser altehrwürdigen Traktur zum Beispiel einen Bach-Choral 'religiöser' und überhaupt mit mehr 'Gefühl' spielen als mit elektrischer Traktur. Solche Sprüche sind auf Laienfang ausgerichtet und halten keiner sachlichen Kritik stand, denn: Nach einem kurzen Leergang erscheint auf dem Tastenweg ein fatales Hindernis, nämlich der sogenannte Druckpunkt, welcher nicht verlangsamt passiert werden kann. Nachdem er überwunden ist, öffnet

sich das Ventil explosiv mit praktisch unbeherrschbarer Geschwindigkeit. Sogar mechanische Chefideologen haben eingesehen und zugegeben, dass sich Druckpunkt und verlangsamte Ventilöffnung gegenseitig ausschliessen. Da aber die mechanische Traktur aus Prestigegründen trotzdem Vorteile haben muss, machen sie aus der Not eine Tugend und berufen sich auf die Reafferenz. Darunter versteht der Mediziner eine Rückmeldung im Nervensystem, welche dem Bewusstsein mitteilt, dass eine ausgeführte Bewegung ihr Ziel erreicht hat. Und da die Nervenleitung von der Fingerspitze ins Gehirn schneller funktioniert als jene vom Trommelfell ins Gehörzentrum, spüre der Spieler den Ton in der Fingerspitze noch bevor er ihn hört!

Sehr viel einfacher und klarer als diese verzweifelten Haarspaltereien sind die Tatsachen. Zur Zeit, als es noch keine anderen als mechanische Trakturen gab, hat nie jemand von einer Beeinflussung der Ansprache durch eine spezielle Art der Tastenbetätigung gesprochen, und jeder einigermassen vernünftige Mensch war sich darüber im Klaren, dass der einzelne Ton auf der Orgel nur länger oder kürzer und früher oder später gespielt werden kann. Auf diesen beiden Gegebenheiten beruhen, von der Registrierung abgesehen, sämtliche Nuancierungsmöglichkeiten der Orgel, über die der Spieler mit den Tasten gebietet. Die treueste Wiedergabe des Orgelspiels, in Verbindung mit einer absolut sauberen Ansprache der Pfeifen, haben bis heute die Maagschen Membran- und Kolbenventile ermöglicht. Ob und wie darauf zurückzukommen sein wird, müsste durch seriöse Versuche in einem noch zu gründenden orgelphysikalischen Laboratorium untersucht werden.

Schlusswort

Der Orgelbau steht am Ende des 20. Jahrhunderts da, ohne ein Traktur- und Ladensystem, das allen Ansprüchen gerecht wird. Die Rückkehr zur Schleiflade mit mechanischer Traktur ist für mich ein fataler Anachronismus, und als unverzeihliche Verirrung bezeichne ich es, die Klangschönheit eines Instrumentes und gewichtige Teile seiner Literatur veralteten technischen Systemen aufzuopfern.

Trakturen mit einem Tastenwiderstand von 150 bis über 200 Gramm können nicht als Lösung der Trakturfrage gelten, ebensowenig viermanualige Orgeln mit einem Tastenweg von 2 cm auf dem Hauptwerk, oder Orgeln auf denen das Spiel in eine Rauferei mit der Traktur ausartet. Was die Schleiflade anbetrifft, ist es auf Irrwegen und mit erheblichen Investitionen endlich gelungen, dieses 'seit Jahrhunderten bewährte' System fabrikationsreif zu gestalten, ohne jedoch seine prinzipellen Mängel beseitigen zu können. Hätte man für die Weiterentwicklung der Kegellade einen ähnlichen Aufwand getrieben, wäre ein besseres Ladensystem entstanden.

Um die Spielart der mechanischen Traktur möglichst leicht zu halten, muss die Windbelastung der Ventile auf das Minimum reduziert werden. Leider werden, um dieses Ziel zu erreichen, zu wenig Grundstimmen disponiert, zu enge Mensuren, wie auch zu niedrige Winddrücke gewählt. Damit trotzdem eine grosse Lautstärke erzielt werden kann, wird die Klanggebung der Mixturen und der Zungenregister forciert. Das Resultat ist jener sattsam bekannte Orgelklang mit scharfem Diskant, knarrenden Bässen bei fehlender Mittellage, Orgeln auf denen jedes romantische Stück zur Karikatur wird, und auf denen die Bachsche Polyphonie in einem unentwirrbaren Mixturenschwall untergeht. Sehr zu Recht sagte Jean Langlais: "Je déteste la Cimbale répétée qui fait entendre l'Alto au-dessus du Soprano et le Tenor au-dessus de l'Alto."

Ein besonders anschaulicher Fall ist die Zürcher Grossmünsterorgel. Sie hat kein richtiges, gravitätisches Hauptwerk mit einem Principal 8', der diese Bezeichnung rechtfertigt; sie hat kein glänzendes und energisches Schwellwerk, und sie hat kein grosses, schwellbares Positiv mit Bourdon 16', Principal 8', Flûte harmonique 8', Gambe 8', Unda Maris 8', Quintatön 8', Trompete 8', Krummhorn oder Clarinette 8' und den entsprechenden 4'-Registern, wie es für die romantische Orgelmusik von Franck bis Reger unerlässlich ist. Die beiden lächerlichen Rückpositivlein, das eine schwellbar auf der Basis eines schmächtigen Gedeckt 8' und das andere mit einer flauen Portunalflöte 8' als einziger Grundstimme, sind dafür kein diskutabler Ersatz. Dem allem gegenüber steht ein überlautes Pedal mit einem viel zu voluminösen Principalbass 32' aus dem Jahre 1876, der auch als 16' spielbar ist. Mit den Füssen hat man bekanntlich mehr Kraft, als mit den Fingern, und darum kann man sich im Pedal eine grössere Windbelastung der Ventile leisten.

Ich hörte auf dieser Orgel die Sonate in f-moll von Felix Mendelsohn. Die Ecksätze erklangen als wirres Durcheinander, welchem selbst die Oberstimme nicht zu entnehmen war, von den Mittelstimmen ganz zu schweigen. Da die 8-Füsse auf mechanischen Orgeln kein ausreichendes Fundament hören lassen, ist es neuerdings Mode geworden, Manual-16-Füsse hinzuzuziehen. Damit wird in Bachschen Sätzen kein Ton mehr in seiner geschriebenen Höhe lokalisierbar, und des Meisters herrliche Polyphonie wird zum Tonsalat. Ich hörte im Grossmünster «Nun komm' der Heiden Heiland» mit Canto fermo in Pedale, das fünfstimmige «Kyrie, Gott Vater heiliger Geist» und die grosse Fuge in a-moll mit Manual-16-Fuss, die beiden Choräle mit dröhnendem Pedal; es war deprimierend.

Mechanische Traktur und Schleiflade bieten weder musikalische noch spieltechnische Vorteile. Der Mangel an Grundstimmen und das obligate Mixturengeschrei, welches das Orgelspiel und den Orgelbau nun seit einem halben Jahrhundert begleiten wie eine laufende Schuld, sind die einzigen hörbaren Resultate der Exhumierung dieser Altertümer.

In den Konzertsälen hat man immer romantische Musik gespielt. Die Ächtung der Romantik blieb den Organisten, den Kantoren, den Orgelbauern und gewissen Theologen vorbehalten. Die Orgelbewegung fiel mit der Jugendbewegung, der Singbewegung, der Wandervogelbewegung, dem Rationalismus in der Theologie und dem Nationalsozialismus zeitlich zusammen. Die Neobarockorgel hatte ihren Ursprung in der protestantischen Kirche nördlicher Länder und breitete sich von da über die ganze zivilisierte Welt aus.

Nun zeichnet sich aber seit einigen Jahren eine Renaissance der Romantik in der Kirchenmusik, auf der Orgel und im Orgelbau ab. Werke romantischer Kleinmeister werden wieder gedruckt, die Kirchenchöre singen wieder Mendelsohn und die Programme der Orgelkonzerte wimmeln von romantischen Werken, während Namen wie Frescobaldi, Scheidt und Buxtehude nur noch selten auftauchen. Und da und dort regt sich schüchtern die Erkenntnis, dass es an Orgeln fehlt, auf denen man die romantische Musik auch sinngemäss darstellen kann. Aber auch hier vollzieht sich ein Wandel. Einzelne romantische Register tauchen wieder auf, Kegelladen werden renoviert, der Barkerhebel wird weiter entwickelt, Cavaillé-Coll kommt wieder zu Ehren und sein Récit wird für grössere Orgeln als unentbehrlich bezeichnet.

Daneben werden aber immer noch Neobarockorgeln gebaut, mit kreischenden Mixturen, ungenügenden Grundstimmen, ohne Schwellwerk, ohne Registrierhilfen, mit schwergängiger Mechanik, flachen Pedalklaviaturen, kurzen Manualtasten, wackeligem Wind, monströsen Balganlagen und ungleichschwebenden Temperierungen.

Im Ganzen kann man sagen, dass der weltanschaulich verbrämte Historismus, die Neobarockmode, die Ablehnung der romantischen und symphonischen Orgelmusik und der entsprechenden Orgeltypen ungefähr von 1930 bis 1980 gedauert hat.

Nachdem sich da und dort die Erkenntnis durchsetzt, dass eine historisch getreue Wiedergabe von Barockmusik weder wünschenswert noch möglich ist, besteht begründete Hoffnung, dass es dem 21. Jahrhundert gelingen wird, eine Synthese zu entwickeln von allem, was der Orgelbau bis heute an Schönem hervorgebracht hat, und dass Orgeln gebaut werden, deren Klang Herz und Ohr erfreut, mit farbigen und sauber ansprechenden 8'- und 4'-Registern, schimmernden Mixturen, die als Lasur oder Würze, nicht aber als Gemäuer und Kalorienträger wirken, mit klaren und weichen, aber nicht aufdringlichen Bässen, mit farbigen Pianoregistern, charakteristischen Solostimmen und einem imposanten, aber nicht dröhnenden Tutti. Um auch Nicht-Organisten wieder für die Orgel zu gewinnen, ist es unerlässlich, dass auf der Orgel drei-, vier- und fünfstimmige Sätze so klar und durchhörbar erklingen wie von einem guten Chor, einem Streichorchester oder auf dem Klavier. Wenn schon die komplizierte Polyphonie einer Bachschen Kantatenpartitur klar durchhörbar ist, müsste es auch möglich sein, dass der Hörer die Bachsche Stimmführung auch auf der Orgel mühelos verfolgen kann, was heute sehr oft nicht der Fall ist.

Dies alles ist aber nur möglich mit einem durchdachten und leistungsfähigen Traktur- und Ladensystem. Ein solches kann aber nur entstehen, wenn moderne Technik und Wissenschaft zur Mitarbeit herangezogen und in den Dienst der Musik gestellt werden. In diesem Postulat eingeschlossen ist auch eine gründliche Überprüfung des Maag-Systems und seiner theoretischen Grundlagen.

Emil Bächtold, Organist
Zürich, im Februar 1994

Anhang I

Der Erfinder Dr. Ing. h.c. Max Maag

Max Maag wurde am 7. Februar 1883 als Sohn einer Lehrerfamilie in Dorf am Irchel im Kanton Zürich geboren. 1891 zog die Familie nach Schwamendingen, damals ein Vorort von Zürich, wo Maag zeitlebens wohnhaft blieb. Er war verheiratet und hatte zwei Kinder: Dora (1909 - 1991), welche mit dem Zürcher Organisten und Pianisten Alfred Baum verheiratet war, und Max (1910 - 1983), der als diplomierter Maschineningenieur zunächst ein enger Mitarbeiter seines Vaters war, und später bis an sein Lebensende eine leitende Stellung in der Maschinenfabrik Oerlikon innehatte. Dr. h.c. Max Maag hatte bis zu seinem letzten Tag in seinem Haus an der Frohburgstrasse 317 gelebt. Er starb am 16. Februar 1960 nach kurzer Krankheit, wenige Tage nach Vollendung seines 77. Lebensjahres.

Nach der Matur im Jahre 1901 studierte Maag am Polytechnikum, der heutigen ETH. Er belegte Vorlesungen und Übungen in der Abteilung Maschinenbau. Seinem Drang nach praktischer und schöpferischer Tätigkeit folgend, absolvierte er anschliessend eine Lehre als Mechaniker. Er war in einer Firma tätig, die Zahnräder herstellte und im Jahre 1912 erfolgte seine erste Patentanmeldung über ein «Verfahren zur Erzeugung von Volventenverzahnung beliebiger Teilung und Eingriffswinkel». Das Verfahren wurde in allen Industriestaaten patentiert und bildete die Basis für die weltbekannte 'Maag-Verzahnung'. Im Jahre 1913 wurde die 'Max Maag Zahnräderfabrik' im Hardquartier in Zürich gegründet. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, über die weltweite Verbreitung der Maag-Zahnräder und seiner Zahnradhobel- und Schleifmaschinen zu berichten. In Friedrichshafen entstand eine Zweigstelle der Zürcher Fabrik. In deren Direktionszimmer hing neben den Bildern von Graf Zeppelin und Dr. Hugo Eckener das Bild von Max Maag!

Im Jahre 1955 wurde Maag anlässlich der Jahrhundertfeier der ETH die Würde eines Ehrendoktors der technischen Wissenschaften verliehen, in Anerkennung seiner bahnbrechenden, der Fachwelt als 'Maag-Verzahnung' bekannten Erfindungen, welche die rasante Entwicklung von Automobil, Eisenbahn, Schiff und Flugzeug entscheidend gefördert haben.

Im Jahre 1927 ist Maag, infolge der schweren Wirtschaftskrise, aus der Firma an der Hardstrasse ausgetreten. Es begann ein Lebensabschnitt vielfältigen Wirkens und Schaffens, in welchem grosse technische Erfolge immer wieder durch finanzielle Krisen überschattet wurden. Maags Lebenslauf darf als ein typisches Pionier- und Erfinderschicksal bezeichnet werden.

Ein hervorstechendes Merkmal des Maagschen Genius war seine Fähigkeit, technische Probleme richtig zu sehen und sie oft in verblüffend einfacher Weise zu lösen. So erfand er eine

Schleifmaschine für Rasierklingen, welcher die Idee des 'fadenlosen Schliffs' zugrunde lag. Der Schleifvorgang erfolgte nicht im rechten Winkel, sondern längs der Schneide. Maag machte Versuche, Töne von beliebiger Klangfarbe und Stärke, die sich auch in tiefen Lagen durch eine auffallend prompte Ansprache ausgezeichnet haben sollen, durch Anblasen rotierender Lochscheiben zu erzeugen. Er befasste sich auch mit dem Problem des Lautsprechers und erkannte, dass die Membrane nicht nur Eigenschwingungen erzeugt, welche den Klang verfälschen, sondern auch eine zu kleine Luftmenge bewegt. Er machte Versuche mit einem pneumatischen Lautsprecher, bei dem die magnetischen Schwingungen durch ein luftdurchströmtes Siebventil wesentlich verstärkt wurden. Es ist mir nicht bekannt, ob Maag diese Erfindung im Ausland zum Patent angemeldet hat. Ein Schweizer-Patent ist nicht vorhanden. Zur Weiterentwicklung fehlte auch hier das Geld.

In die dreissiger Jahre fällt die Erfindung des Maagschen Orgel-Systems, welchem der geniale Einfall zugrunde liegt, die Ventile nicht 'gegen den Wind', sondern 'mit dem Wind' zu öffnen, womit ihre Öffnungsgeschwindigkeit beherrschbar wird. Nachdem er den Orgelbau aufgeben musste, konstruierte Maag ein Innenmessgerät, mit welchem Bohrungen zwischen 5 und 20 mm Durchmesser auf den 1/1000 Millimeter genau gemessen werden können. Sein wesentlicher Bestandteil ist eine 10 cm lange, glattgeschliffene Fläche mit Millimeterteilung und einer Steigung von einem Millimeter, auf welchem ein Taster bewegt wird, der den Durchmesser der Bohrung anzeigt. Die zur Fabrikation gegründete Mikro-Maag AG vertrieb dieses Gerät in grossem Umfang im In- und Ausland. 1952 verkaufte Maag die Fabrikationsrecht nach England.

Neben seinem überragenden technisch-physikalisch-mathematischen Wissen verfügte Maag über eine umfassende Allgemeinbildung. Er war insbesondere auch sehr sprachbegabt und las noch im Alter von 70 Jahren täglich eine halbe Stunde im neuen Testament auf griechisch. Er wollte alles lesen können, was in der Schweiz geschrieben wird und lernte darum auch Romanisch. Er liebte unsere Mundart und übersetzte romanische Gedichte in zürichdeutsche Hexameter. Er besass enorme Kenntnisse der Astronomie und der Atomphysik und verfügte über ein phänomenales Gedächtnis, das anscheinend nichts vergass. So fand er es beschämend, eine Telefonnummer zweimal suchen zu müssen.

Die Patentschriften zu seinen Zahnraderfindungen zeichnen sich aus durch einen überwältigenden Reichtum von Einfällen zu technischen Problemen, durch minutiös genaue technische Zeichnungen, durch erschöpfend formulierte mathematische Ableitungen und durch einen peinlich genauen Sprachstil, der keinerlei Unsicherheit aufkommen liess.

Maag hatte einen eisernen Willen, eine unbeugsame Beharrlichkeit und eine fast endlose Geduld. Er hatte einen prächtigen Appetit und ein gesundes Selbstbewusstsein, was ihn aber nicht daran hinderte, sich selber richtig einzustufen und die Leistungen anderer Techniker ehrlich zu bewundern. Faszinierend schilderte er zum Beispiel die Konstruktion der Manhatten-Brücke in New York. Mit

ehrfürchtigem Staunen sah er die Wunder der Natur. So konnte er angesichts einer Mücke darauf hinweisen, dass es in diesem winzigen Wesen ein Ernährungssystem, eine Atmung, einen Kreislauf, Fortpflanzungsorgane, einen Orientierungssinn und einen Reinigungsinstinkt gibt, und dass das kleine Insekt überdies noch gehen und fliegen kann. Er pflegte zu sagen: "Wer nicht staunen kann, ist ein armer Mensch".

Über seinem Arbeitstisch stand der Wandspruch: "Man muss sich jeden Tag Rechenschaft ablegen". Im Hinblick auf die Begrenztheit des Menschen sagte er: "Wir wissen nicht was Leben ist, wir wissen nicht was Materie ist, wir wissen nicht was Energie ist, und wir wissen nicht was Zeit ist. Wir wissen nur von den Bildern, die wir von den Dingen haben. Möglicherweise kann sich das Gehirn in weiteren Jahrtausenden so weit entwickeln, dass der Mensch zu wirklichen Erkenntnissen gelangen kann".

Maag war eine Ausnahmepersönlichkeit von ungewöhnlichem Format und besass die Demut und Ergebenheit grosser Menschen. In einem Gespräch über Lebensgestaltung sagte er zu mir: "Sie können nichts anderes tun als das, was an jedem Tag und zu jeder Stunde von innen oder von aussen getan werden muss. Alles andere sind Führungen ....".

Anhang II

Der Verfasser der vorliegenden Schrift

Geboren am 14. Februar 1916 in Sargans, als erster von zwei Söhnen einer Eisenbahnerfamilie.

1920 - 1928 Primarschule in Olten. Erster Klavierunterricht im Alter von 8 Jahren. Seit Herbst 1928 in Zürich.

1929 Hörer des Orgelspiels im Grossmünster. Fasziniert von der Orgel mit 85 Registern und von ihrem Spieltisch mit 110 Registerzügen.

1929 Beginn mit dem Orgelspiel als Schüler von Ernst Isler, Organist am Fraumünster und damals einziger Orgellehrer am Zürcher Konservatorium.

1930 Erwachendes Interesse für Orgelbau. Herstellung einiger Metall-, Holz- und Zungenpfeifen.

1931 Berufswahl. Die Alternative lautete: Organist oder Maschineningenieur. Dass das Technische bei der Orgel von allen Musikinstrumenten die grösste Bedeutung hat, war beim Entscheid für den Organistenberuf in hohem Masse mitbestimmend.

1932 Eintritt in die Berufsschule des Zürcher Konservatoriums.

1933 Erste Begegnung mit dem Maag-System.

1934 Beginn der Konzerttätigkeit als Solist und Begleiter. Zahlreiche Orgelrezitale in der Schweiz, in England, Deutschland, Holland, Österreich, Frankreich und Kanada.
Spezialität: Generalbass-Spiel und schriftliche Ausarbeitung von Continuo-Bässen.

1936 Konzertdiplom für Orgel am Zürcher Konservatorium.

1936 Weiterbildung als Organist bei Marcel Dupré, Paris.

1938 - 1949 Organist in Affoltern am Albis, auf einer zweimanualigen Kuhn-Orgel aus dem Jahre 1901, anfänglich noch mit Wassermotor.

1938 Beginn einer umfangreichen Tätigkeit als Chor- und Orchesterdirigent. Gleichzeitig Beginn einer vielseitigen Tätigkeit als Musiklehrer für Orgel, Klavier, Harmonielehre und Korrepetition.

1938 Kontrapunktdiplom als Schüler von Paul Müller.

1942 - 1944 Chordirektor am Zürcher Stadttheater.

1949 - 1986 Organist der Kirche zu St. Jakob in Zürich auf einer pneumatischen Kuhn-Orgel aus dem Jahre 1901. 1983 Umbau und Elektrifikation der Orgel durch Orgelbau Genf AG.

1953 Beginn einer intensiven Zusammenarbeit mit Ing. Max Maag bei der Weiterentwicklung seines Orgel-Systems.

1954 Beginn der Zusammenarbeit Maag-Dörig-Bächtold.

1959 Musikalischer Berater der Orgelbau Maag AG Zürich, bis zu deren Auflösung im Jahre 1982

1982 Weitere Betreuung von Maag-Orgeln. Anhaltendes Interesse für die Ventilfabrikation.

Verzeichnis sämtlicher von 1935 bis 1980 gebauten Maag-Orgeln

In der Regel beschränke ich mich auf die Angabe der Werknummer, des Baujahrs, des Erstellers, der Anzahl der Manuale und der Register. Transmissionen und Verlängerungen bezeichne ich zusammenfassend als 'Auszüge'.

Von 1935 bis 1953 wurden alle Maag-Orgeln mit Membranventilen gebaut. (Oerlikon, Lufingen, Kirchgemeindehaus Zürich-Affoltern, Hedingen, Witikon, Hausorgel des Erfinders, Hausorgel in Ostermundigen, Kirchgemeindehaus Zürich-Schwamendingen.) Nachher folgten einige Orgeln mit Kolbenventilen. (Zürich-Letten, Stefanskirche Schwamendingen, Kirchgemeindehaus Zürich-Affoltern und Densbüren, hier in einer mechanischen Schleifladenorgel. Siehe Beschreibung der Baugeschichte dieser Orgel.) Nach 1957 wurden nur noch Solenoidventile verwendet. Die Membran- und Kolbenventile wurden in allen Orgeln durch Solenoidventile ersetzt, mit Ausnahme der Hausorgel in Ostermundigen, in der die Membranventile erhalten blieben. Seit dem Tod des Eigentümers im Jahre 1990 befinden sich die Bestandteile dieser Orgel im Orgelmuseum "Musée suisse de l'orgue" in Roche/VD, wo das Instrument wieder spielbar gemacht werden soll. Die Orgel in Densbüren ist heute eine mechanische Schleifladenorgel und wird darum am Schluss ohne Opuszahl aufgeführt.

1. 1935 in der reformierten Kirche Zürich-Oerlikon, von Max Maag mit der Firma Metzler erbaut. siehe unter 'Die erste Maag-Orgel in Zürich-Oerlikon'.

2. 1936 in der reformierten Kirche Lufingen, von Max Maag senior und junior gebaut. Zwei Manuale, Pedal, 13 Register und 8 Auszüge.

3. 1937 im reformierten Kirchgemeindehaus Glaubten, Zürich-Affoltern, von Max Maag senior und junior gebaut. Zwei Manuale, Pedal, 13 Register, 9 Auszüge. Revision vorgesehen.

4. 1938 in der reformierten Kirche Hedingen, von Max Maag senior und junior gebaut. Einweihung durch Ernst Isler am 13. März 1938. Wurde wegen Umbau der Kirche entfernt.

5. 1940 in der alten Kirche Zürich-Witikon, von Max Maag senior und junior gebaut. Zwei Manuale, Pedal, 10 Register, 7 Auszüge. Wurde 1974 durch eine mechanische Schleifladenorgel ersetzt.

6. 1944 Hausorgel des Erfinders an der Frohburgstrasse 317 in Zürich-Schwamendingen, durch Max Maag senior und junior gebaut. Hauptwerk im Wohnzimmer, Schwellwerk und Pedal im Keller, mit Klangaustritt durch das Kniebrett und die Pedalklaviatur. Nähere Angaben sind nicht erhalten. Nach dem Tod von Dr. Maag wurde das Instrument durch dessen Sohn wegen Platzbedarf abgebrochen. Der Spieltisch und die Pfeifen einiger Register befinden sich in der Hausorgel des Verfassers.

7. 1944 Hausorgel in Ostermundigen, von Max Maag mit dem Orgelbauer Wälti in Gümligen-Bern gebaut. Drei Manuale, Pedal, 13 Register, 7 Auszüge. Nähere Angaben siehe oben.

8. 1953 im Kirchgemeindehaus Zürich-Schwamendingen, von Max Maag mit der Firma Metzler gebaut. Letzte Orgel mit Membranventilen, die durch Solenoidventile ersetzt worden sind. Zwei Manuale, Pedal, 16 Register, 16 Auszüge. Nähere Angaben siehe Seiten 21/22.

9. 1954 in der reformierten Stefanskirche in Zürich-Schwamendingen, von Max Maag in Verbindung mit der Genossenschaft Hobel ursprünglich mit Kolbenventilen gebaut. Zwei Manuale, Pedal, 25 Register, 13 Auszüge. Wurde 1984 durch eine mechanische Schleifladenorgel ersetzt.

10. 1955 im reformierten Kirchgemeindehaus Zürich-Letten von der Genossenschaft Hobel mit Max Maag, ursprünglich mit Kolbenventilen gebaut. Zwei Manuale, Pedal, 15 Register, 15 Auszüge.

11. Im reformierten Kirchgemeindehaus Küsnacht-Zürich von der Genossenschaft Hobel mit Max Maag gebaut. Erste Orgel mit Solenoidventilen. Stufenloser elektrischer Schwellkastenzug maagscher Konstruktion. Zwei Manuale, Pedal, 13 Register, 19 Auszüge.

12. 1958 In der katholischen Kirche Obergösgen, von der Genossenschaft Hobel mit Max Maag gebaut. Zwei Manuale, Pedal, 14 Register, 16 Auszüge.

13. 1959 in der reformierten Kirche Birrwil, als letzte von Dr. Max Maag mit der Genossenschaft Hobel gebaute Orgel. Zwei Manuale, 10 Register, 7 Auszüge.

*21. Mai 1959: Gründung der '**Orgelbau Maag AG Zürich**". (Siehe 'die Orgelbau Maag AG, 1959-1982.)*
Am 16. Februar 1960 starb Dr. h.c. Max Maag, wenige Tage nach Vollendung seines 77. Lebensjahres.

14. 1960 im Kirchgemeindehaus Erlenbach als erste von der Orgelbau Maag AG erstellte Orgel. Zwei Manuale, Pedal, 10 Register, 9 Auszüge.

15. 1960 Hausorgel in Rohr/Aargau. Zwei Manuale, Pedal, 3 Register, 6 Auszüge.

16. 1962 Hausorgel Emil Bächtold. Nähere Angaben siehe unter 'Transmissionen'.

17. Hausorgel in Küsnacht. Zwei Manuale, Pedal, 2 Register, 9 Auszüge. Wurde nach dem Tod des Eigentümers an eine Privatperson im Kanton Bern verkauft und befindet sich heute als Übungsorgel in Herisau.

18. 1963 im Pflegeheim in Herisau. Ein Manual, Pedal, 3 Register, 3 Auszüge.

19. 1964 Hausorgel in Fällanden, Zwei Manuale, Pedal. 3 Register, 9 Auszüge.

20. 1964 Hausorgel in Zollikerberg. Zwei Manuale, Pedal, 3 Register, 10 Auszüge. Heute im katholischen Pflegeheim Menzingen.

21. 1965 im reformierten Kirchgemeindehaus Herisau. Ein Manual, Pedal. 4 Register, 2 Auszüge.

22. 1965 Hausorgel in Herrliberg. Zwei Manuale, Pedal, 5 Register, 13 Auszüge. Heute in der Spitalkirche in Winterthur.

23. 1965 reformierte Kirche Langenbruck/BL. Zwei Manuale, Pedal, 11 Register, 9 Auszüge. Musste wegen Kirchenumbau entfernt werden und befindet sich heute in Rijeka, Jugoslawien.

24. 1966 im Seitenraum der Kirche zu St. Jakob in Zürich. Zwei Manuale, Pedal, 6 Register, 14 Auszüge.

25. 1966 im reformierten Kirchgemeindehaus Zürich-Neumünster. Zwei Manuale, Pedal. 6 Register, 14 Auszüge.

26. 1966 Hausorgel in Sils-Baselgia. Zwei Manuale, Pedal, 6 Register, 14 Auszüge. Befindet sich seit dem Tod des Eigentümers im reformierten Kirchgemeindehaus Savognin/GR.

27. 1966 im Friedhof Zürich-Fluntern. Zwei Manuale, Pedal, 7 Register, 7 Auszüge.

28. 1966 Hausorgel in Bollingen. Zwei Manuale, Pedal, 2 Register, 9 Auszüge.

29. 1966 Evangelisch methodistische Kirche Luzern. Zwei Manuale, Pedal, 3 Register, 10 Auszüge.

30. 1967 reformierte Kirche Göschenen. Zwei Manuale, Pedal, 4 Register, 10 Auszüge.

31. 1967 reformierte Kirche Küssnacht am Rigi. Zwei Manuale, Pedal, 4 Register, 10 Auszüge.

32. 1967 reformierte Kirche Erstfeld. Zwei Manuale, Pedal, 12 Register, 15 Auszüge.

33. 1968 Friedhof Küsnacht-Itschnach. Zwei Manuale, Pedal. 11 Register, 17 Auszüge. 1994 Revision durch Orgelbau Genf AG.

34. 1968 reformierte Kirche Sils-Baselgia. Zwei Manuale, Pedal, 3 Register, 11 Auszüge. Nähere Angaben siehe unter 'Transmissionen'.

35. 1968 reformierte Kirche Zürich-Fluntern. Umbau der pneumatischen Kuhn-Orgel aus den frühen Zwanzigerjahren auf das Maag-System. Drei Manuale, Pedal, 56 Register, 6 Auszüge.

36. Evangelisch methodistische Kirche Thalwil. Positiv ohne Pedal, 3 Register, 3 Auszüge. Heute in der methodistischen Kirche in Dübendorf.

37. 1969 Friedhof Leimbach-Zürich. Zwei Manuale, Pedal, 6 Register, 17 Auszüge.

38. 1969 Waidspital Zürich. Zwei Manuale, Pedal, 6 Register, 17. Auszüge.

39. Regensdorf, Strafanstalt. Zwei Manuale, Pedal, 6 Register, 16 Auszüge.

40. 1970 Widen bei Bremgarten/AG. Zwei Manuale, Pedal, 6 Register, 17 Auszüge.

41. 1970 reformiertes Kirchgemeindehaus Zürich-Enge. Zwei Manuale, Pedal, 4 Register, 14 Auszüge.

42. Friedhof Uetliberg Zürich. Zwei Manuale, Pedal. 7 Register, 13 Auszüge.

43. 1972 Zwinglikirche Zürich-Wiedikon. Umbau der pneumatischen Kuhn-Orgel aus den frühen Zwanzigerjahren auf das Maag-System. Drei Manuale, Pedal. 48 Register, 23 Auszüge. Wegen eines Fehlers bei der Ventilfabrikation nicht mehr im Gebrauch; müsste revidiert werden.

44. 1972 reformierte Kirche Flaach. Drei Manuale, Pedal, 14 Register, 16 Auszüge. Die letzte von Heinrich Dörig erbaute Orgel. 1993 Revision durch Orgelbau Genf AG.

Der Orgelbauer Heinrich Dörig starb am 29. August 1973 im Alter von 62 Jahren.

45. 1973 reformiertes Kirchgemeindehaus Lachen. Zwei Manuale, Pedal, 4 Register, 10 Auszüge. Die Orgel wurde von Slobodan Jancovic, dem Nachfolger von Heinrich Dörig, gebaut.

46. 1973 Evangelisch methodistische Kirche beim Stauffacher in Zürich. Zwei Manuale, Pedal, 4 Register, 10 Auszüge.

47. 1974 im Gottesdienstraum der evangelischen Täufergemeinde, Freiestrasse 83, Zürich. Zwei Manuale, Pedal, 4 Register, 10 Auszüge.

48. 1975 Evangelisch methodistische Kirche Zürich-Altstetten. Zwei Manuale, Pedal, 3 Register, 9 Auszüge.

49. 1976 schwellbares Continuopositiv. Ein Manual, kein Pedal, 3 Register, 6 Auszüge. Wurde von einem Aktionär der Orgelbau Maag AG finanziert und ist heute Eigentum der Orgelbau Genf AG.

50. 1976 Pflegeheim Staffelhof in Reussbühl/LU. Zwei Manuale, kein Pedal, 3 Register, 6 Auszüge.

51. 1978 Kirche der evangelischen Täufergemeinde in Au/ZH. 13 Register, 6 Auszüge. Wurde von Gemeindegliedern mit Max Maag junior unter Verwendung vorhandener Pfeifen gebaut, nachdem die Orgelbau Maag AG die Fabrikation bereits eingestellt hatte.

52. 1979 Übungsorgel. Zwei Manuale, Pedal, 2 Register, 11 Auszüge. Erbaut von der Orgelbau Genf AG.

53. 1979 Hausorgel in Lausanne. Drei Manuale, Pedal. 7 Register, 19 Auszüge. Erbaut von der Orgelbau Genf AG.

54. 1980 Chororgel in der 'Eglise Notre Dame du Valentin' in Lausanne. Zwei Manuale, Pedal, 7 Register, 19 Auszüge. Erbaut von der Orgelbau Genf AG.

Reformierte Kirche Densbüren /AG. Mechanische Schleifladenorgel. Siehe 'Die Orgel in Densbüren und ihr anfänglicher Erfolg'. Seite 53.

Von diesen 54 Maag-Orgeln sind vier durch Schleifladenorgeln ersetzt worden. Eine Hausorgel soll im 'Musée suisse de l'orgue' in Roche/VD wieder spielbar gemacht werden. Eine Hausorgel wurde wegen Nichtgebrauch abgebrochen. Teile davon bildeten aber den Grundstock für eine andere Hausorgel. Eine Orgel wurde nach Jugoslawien verkauft. Zwei weitere müssten revidiert werden. Es sind somit gegenwärtig in der Schweiz 46 Maag-Orgeln im Gebrauch.

Schriften zur Orgel von Ingenieur Max Maag

Grundsätzliche Erwägungen für die Aufstellung von Orgeln und die Wahl des Windladen- und Traktursystems. Mai 1937.

Das Maagsche Orgelsystem. Technisches. Januar 1957.

Die MAAG-ORGEL. Ein Wort an Architekten und kirchliche Behörden.

"Ein Tor geht auf im Orgelbau". Druckschrift mit je einem Aufsatz von Dr.Ing. h.c. Max Maag und von Emil Bächtold.

Das Membranventil. In Deutschland schon 1933 zum Patent angemeldet.

Patentschrift. Gesuch an 'Eidgenössisches Amt für geistiges Eigentum' eingereicht am 18. März 1935.

Deutsches Reich. Patent erteilt am 31. Oktober 1935.

United States Patent Office. 24. Januar 1933.

Diese vier Schriften beschreiben eine frühe Form des Membranventils.

Weitere Schriften zur Orgel von Max Maag siehe unter 'Frühe Orgelpatente' Seite 3.

Sämtliche Schriften im Musikwissenschaftlichen Seminar der Universität Zürich.